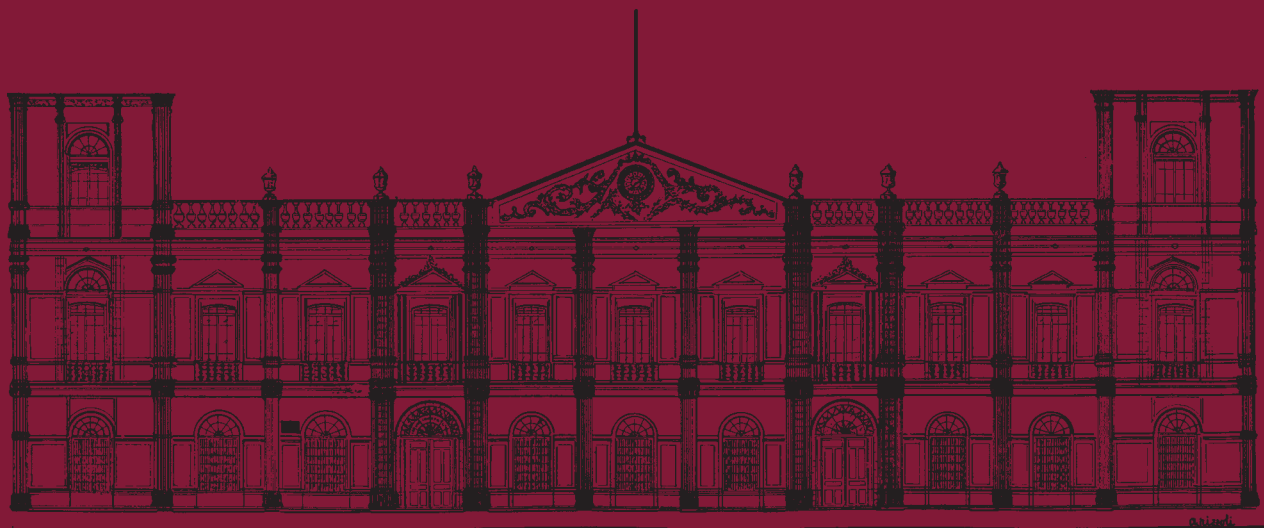


Universidad: Génesis y Evolución

Tomo VI



José Antonio Padilla Segura

Universidad Autónoma de San Luis Potosí

San Luis Potosí, S.L.P., México, 2001

Universidad: Génesis y Evolución

Tomo VI

José Antonio Padilla Segura

Universidad: Génesis y Evolución

Tomo VI

Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Fundación Politécnico, A.C.

San Luis Potosí, S.L.P., México, 2001

- © Derechos Reservados *by*
José Antonio Padilla Segura.
- © Fundación Politécnico, A.C.
- © Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

| | |
|---------------------|--------------------|
| ISBN-968-6194-69-x. | Colección completa |
| ISBN-968-6194-70-3. | Tomo I |
| ISBN-968-29-8119-0. | Tomo II |
| ISBN-968-7674-51-2. | Tomo III |
| ISBN-970-9046-02-0. | Tomo IV |
| ISBN-968-5053-11-1. | Tomo V |
| ISBN-968-7674-90-3. | Tomo VI |

0722-00131-A 0220

Índice Tomo VI

| | Pág. |
|--|------|
| Agradecimientos | 7 |
| Introducción | 9 |
| CAPÍTULO XIX Recapitulación | 11 |
| CAPÍTULO XX Tránsito a la Universidad Moderna | 70 |
| CAPÍTULO XXI Tendencias modernas de la universidad <i>Lic. Eduardo Ezeta Escudero</i> | 111 |
| La Escuela Politécnica de Francia | 140 |
| CAPÍTULO XXII Las Instituciones y la Investigación en México | 149 |
| ¿Qué es y que hace el CONACYT? <i>Lic. Eduardo Ezeta Escudero</i> | 151 |
| La Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Formadora de recursos humanos y promotora de la investigación aplicada. <i>Ing. Jesús Flores Palafox</i> | 196 |
| Ciencia, Tecnología y Cultura <i>Ing. Diódoro Guerra Rodríguez</i> | 246 |
| El Instituto de Investigación en Comunicación Óptica <i>Dr. Alfonso Lastras Martínez</i> | 252 |

| | |
|---|-----|
| La Universidad Nacional Autónoma de México Investigación en Humanidades. <i>Miguel Ángel Manzano Romero</i> <i>Dra. María Teresa Padilla Longoria</i> | 264 |
| La División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería de México <i>Dr. Marco A. Murray Lasso</i> | 282 |
| La investigación en la UNAM <i>Dr. Pablo Padilla Longoria</i> | 304 |
| La Escuela Nacional de Ciencias Biológicas Introducción de la investigación como elemento formativo. <i>Dr. Adolfo Pérez Miravete</i> <i>Dr. Jesús Kumate Rodríguez</i> | 312 |
| El Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional <i>Dr. Feliciano Sánchez Sinencio</i> | 345 |
| El Instituto de Ingeniería de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México <i>Ing. Pablo Torres Salmerón</i> | 369 |
| La Universidad Autónoma de San Luis Potosí <i>Ing. Jaime Valle Méndez</i> <i>C.P. José de Jesús Rivera Espinosa</i> | 381 |
| El Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía de México <i>Dr. Manuel Velasco Suárez</i> | 411 |
| La Educación Técnica hacia el siglo XXI <i>Ing. José Antonio Padilla Segura</i> | 427 |
| Epílogo | 438 |
| Apéndice Documental | 440 |
| Bibliografía | 482 |
| Índice de ilustraciones | 490 |

AGRADECIMIENTOS

Con la publicación de este sexto tomo de *Universidad: Génesis y Evolución*, llego al final de un camino que inicié hace más de veinte años. La intención primera fue la de escribir un ensayo para desarrollar nuestra tesis: La universidad es obra de la humanidad entera en su recorrido por las rutas de su historia.

Ese ensayo, conforme fui adentrándome en la investigación, fue tomando cada vez mayores dimensiones y complejidades, hasta concluir en la obra dividida en seis partes que he tenido el privilegio de presentar a los lectores.

Como toda obra, ésta también es producto del trabajo conjunto de muchas personas quienes, en su momento, contribuyeron de manera diversa a su realización; aunque creo necesario asentar que la responsabilidad última nos pertenece.

Sería prolijo mencionar a la totalidad de las personas que desinteresadamente me prestaron su apoyo y excedería con mucho el pequeño espacio del que dispongo. Todas saben de mi sincero agradecimiento.

Sin embargo, no quiero dejar de dar cumplimiento a la grata obligación de expresar, de manera abierta, mi agradecimiento a las personas siguientes:

En primer lugar, a mi esposa, quien a través de muchos años –no solamente a lo largo de la elaboración de nuestra modesta obra– me ha brindado generosamente su apoyo y comentarios.

A mis hijos, la doctora María Teresa Padilla Longoria y al doctor Pablo Padilla Longoria quienes, además de sus comentarios, también me proporcionaron sus colaboraciones.

Al ingeniero Diódoro Guerra Rodríguez, Director General del Instituto Politécnico Nacional.

A la Fundación Politécnico, encabezada por el licenciado Héctor Morales Corrales.

A mis secretarias, María Elena Guadarrama Delgadillo y Dolores Cristina Cázares Flores.

A mi pequeño equipo de trabajo conformado por el señor ingeniero Jorge Sota García y el señor Miguel Ángel Manzano Romero.

INTRODUCCIÓN

Al presentar, finalmente, los seis volúmenes que constituyen la obra *Universidad: Génesis y Evolución*, que más que una relatoria histórica o referencial, pretende sustentar la tesis que dio origen a este libro en el sentido de que la Universidad es el producto de todas las épocas y de todos los países. De la inteligencia de los sentimientos del pensamiento de los esfuerzos y de los mejores valores de los hombres sin distinción de razas, credos o ideologías.

En la elaboración de este trabajo que requirió muchos años y la colaboración de muy diversas personas, a quienes en páginas anteriores ya he agradecido su muy valiosa colaboración, intervinieron también en forma destacada por lo que quiero mencionarlas en forma especial, algunas instituciones y organismos sin cuya ayuda hubiera sido imposible llevar a cabo esa labor.

Debo mencionar a la Universidad Autónoma de San Luis Potosí que patrocinó el primer tomo, cuando la obra era solamente un proyecto y un índice. Su rector era en esa época el señor licenciado Alfonso Lastras Ramírez y posteriormente la edición del tomo III y la reimpresión del segundo y del cuarto, con el apoyo del señor rector Jaime Valle Méndez.

Mención especial merece la extraordinaria labor desarrollada por el señor Contador Público José de Jesús Rivera Espinosa, Jefe de la Editorial Universitaria Potosina, pues sin su experiencia y dedicación, hubiera sido imposible llevar a cabo la edición de la obra completa.

También debo mencionar el apoyo ilimitado que para realizar este trabajo me brindó la empresa CPS, S. C., su directora general la señora ingeniera Ma. Del Carmen Padilla Longoria, quien me facilitó equipos y personal para formular los textos originales de los distintos libros.

En la página de agradecimientos menciono expresamente a quienes mayormente intervinieron en estos trabajos de apoyo logístico.

Otra de las instituciones que de manera permanente apoyó la elaboración de la obra fue el Instituto Politécnico Nacional quien además de patrocinar la edición del segundo volumen, facilitó posteriormente a la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, todo lo necesario para llevar a cabo la reimpresión de este tomo.

La Secretaría de Educación y Cultura del Estado de Durango, cuando estaba al frente de ella el señor ingeniero Don Emiliano Hernández Camargo, se hizo cargo de la edición del tomo IV y cuando la edición se agotó, facilitó generosamente todos los materiales, para que la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, hiciera la primera reimpresión.

El tomo V fue patrocinado por la *Fundación Alejo Peralta y Díaz Ceballos, I.P.*, con la participación muy especial de su presidente el ingeniero Carlos Peralta y su director general el señor ingeniero Fernando de Garay y Arenas.

Finalmente destaco el apoyo que recibí del señor licenciado Héctor Morales Corrales, Presidente de la Fundación Politécnico, A. C.

CAPÍTULO XIX

Universidad: Génesis y Evolución Recapitulación

De inicio se debe mencionar que la presente recapitulación no pretende ser un recorrido exhaustivo y estrictamente cronológico de la génesis y evolución de la universidad, ya que a lo largo de los tomos anteriores de esta obra se ha realizado ese recorrido, como parte de la demostración de que en todos los tiempos de la historia humana ha existido una institución que sin portar el nombre de universidad, en los hechos, ha asumido la vocación de ésta, tanto por lo que se refiere a sustentar el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre una estructura socializada, como en lo referente a la generación, no sólo de conocimientos sino también de valores y actitudes ante el mundo natural y humano. Lo que se pretende es hacer un recordatorio temático que permita al lector tomar sitio respecto de esta tesis a fin de que, al adentrarse en este último tomo de la obra, cuente con los elementos necesarios para juzgar por sí mismo el presente de la institución universitaria en el mundo.

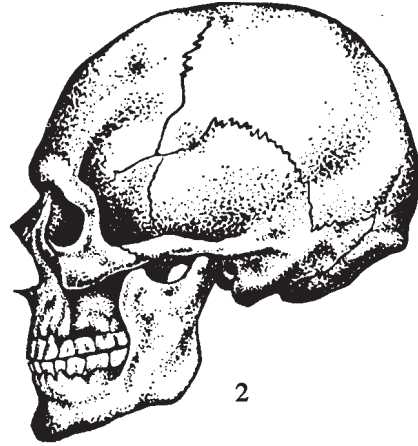
El concepto de universidad, como es comúnmente entendido en la actualidad prác-

ticamente surge, con sus rasgos distintivos, desde el momento en que aparece el *homo sapiens* sobre la faz de la Tierra. En ese momento crucial para la naciente humanidad, en que el hombre deja de ser, abandona, su condición de gran primate o hasta su caracterización como *homo habilis*, convirtiéndose en un ser plenamente consciente de sí mismo como individuo, maravillado, reconociendo su presencia en el universo, sienta las bases de lo que devendrá en una institución, entre otras, que lo caracterizará como un ser social llamado mediante su actividad dirigida por su intelecto, a dominar e imperar sobre el entorno –paradójicamente su cuna–, muchas veces feraz y hasta adverso, que le rodea.

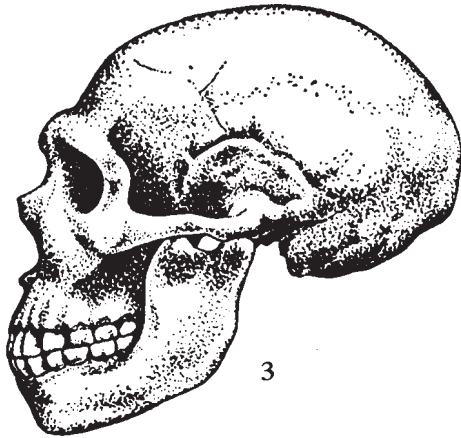
Para poder dominar su ambiente, el hombre se vio en la necesidad de conocerlo perfectamente, para modificarlo después de acuerdo con un plan preconcebido. Los conocimientos y los planes debieron ser depositados en las manos de las nuevas generaciones, inicialmente de manera directa, a través de la actividad comunitaria dirigida por los líderes, para posterior-



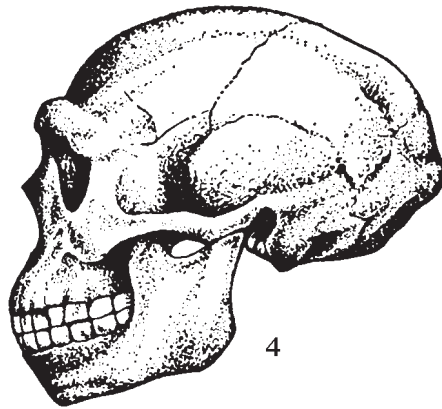
1



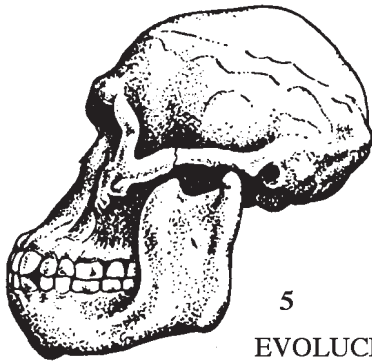
2



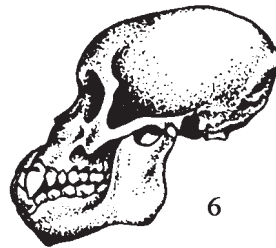
3



4



5



6



7

EVOLUCIÓN DE LOS PRIMATES

- | | |
|---------------------------------|--|
| 1. Chimpancé moderno | 5. <i>Australopithecus</i> |
| 2. Hombre moderno | 6. <i>Proconsul africanus</i> |
| 3. Hombre de <i>Neanderthal</i> | 7. <i>Adapis parisiensis</i> . Un antiguo Lémur. |
| 4. Hombre de <i>Pekín</i> | |

Evolución de los primates. *Historia de la Humanidad, Planeta / Sudamericana*. Tomo 1, pág 68.

mente, cuando los conocimientos fueron más profundos, extensos y especializados, hacerlo mediante instituciones educativas.

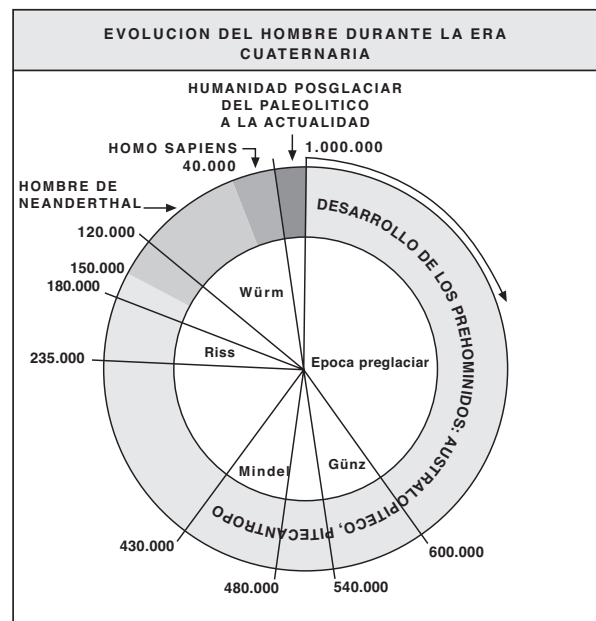
Acercarse con cuidado y atención al estudio de las sociedades primitivas permite reconocer el proceso que debió recorrer la humanidad hasta alcanzar los estadios superiores de la civilización. Las actividades más inmediatas para la supervivencia son enseñadas de manera colectiva, la sociedad transmite directamente, en la práctica, todo lo necesario para garantizar la alimentación, la seguridad, el cobijo a todos los individuos que conforman esos grupos.

Pero también existe otro tipo de conocimientos cuya posesión no puede ser indiscriminada, sólo se les proporciona y se les permite su utilización o ejercicio a individuos que, dentro de rigurosas normas, pueden ser elegidos para desempeñar actividades conectadas con su religión o su gobierno, como es el caso de los sacerdotes, chamanes, jefes de clanes totémicos que son depositarios expresos de poderosos saberes que no pueden ni deben ser poseídos por toda la comunidad. Tales individuos necesariamente junto con el poder, adquieren también una enorme responsabilidad, ya que del ejercicio prudente y adecuado de sus facultades depende la felicidad de su sociedad.

Ello se entiende porque entre las responsabilidades de quienes poseen el saber se encuentra realizar y mantener el contacto, para fines benéficos, entre el hombre y la naturaleza que le rodea, entendiéndolo que allí, en la naturaleza se encuentra o es la morada de sus deidades. Es decir, el sabio es el punto privilegiado de contacto y comunicación del hombre con las entidades superiores y poderosas de quienes depende su propio bienestar y supervivencia, según su estado de ánimo o su voluntad. De ahí la importancia que tienen entre las comunidades, prácticamente de todos los tiempos pues, *mutatis mutandi*, los tiempos actuales no

difieren en mucho de los antiguos a ese respecto, las personas que han logrado poseer los secretos necesarios para lograr la benevolencia divina gozan de especial prestigio y poder.

En esas sociedades antiguas las personas destinadas para ser depositarios del conocimiento, debían someterse a una disciplina muchas veces rigurosa y a un arduo trabajo, debían aprender paso a paso, de lo más simple a lo más complejo, ayudados por una memoria ciertamente prodigiosa, ya que ellas eran de hecho el conocimiento —su registro y su guarda— ambulante, viviente. A su vez, el relevo, la transmisión de los conocimientos alcanzados se hacía tomando en cuenta que el nuevo receptor debía también preparar el camino para ser transitado por otros futuros aprendices.



Evolución del hombre durante la era Cuaternaria. *Historia Universal Salvat*, tomo 1, pág 44.

El cultivo, el entrenamiento de la memoria debió ser una de las actividades relevantes entre las sociedades antiguas, ya que prácticamente todos los conocimientos —sin importar su cantidad ni su complejidad— solamente contaban con un único recipiente, el cerebro del

alumno. No resulta extraño entonces, el enorme esfuerzo que realizaron sin número de generaciones de sabios para inventar un sistema –de hecho estos sistemas fueron muchos– mediante el cual se pudiera registrar, guardar, ordenar, transmitir el saber.

Muy probablemente comenzaron con la representación de los elementos más importantes de su entorno: Plantas, animales, otros hombres, situaciones y acontecimientos, que fueron pasando de una expresión figurativa (en la que el dibujo intenta ser fiel a su modelo), como es el caso de las escenas de cacería o la pintura de animales, hasta que este *dibujo*, se hace cada vez más abstracto, la economía de trazos va estilizando su modelo, llegando a hacerlo casi irreconocible, hasta arribar a la representación, no sólo de entidades concretas o de fenómenos, sino a la escritura propiamente dicha, en la que los trazos ya no se refieren, o no lo hacen directamente, a ideas. Ahora –si es dable emplear esta figura–, convocan sonidos. La concatenación coherente de varios sonidos formarán palabras y, éstas, harán entonces referencia tanto al mundo concreto y sus fenómenos como al ámbito del pensamiento, al mundo de las ideas.

Sin embargo, antes de llegar hasta ese punto debieron pasar miles y miles de noches en las que el anciano, el sabio –o los sabios– de la tribu explicaba a su pueblo congregado en torno a una fogata, que lo protegiera del frío nocturno y de las fieras, su historia, sus leyendas, haciendo referencia al tiempo mítico en que fueron creados sus antepasados, ayudándose con los registros impresos en las paredes de sus primeras habitaciones, las cuevas. Ese mismo sabio debió ser el transmisor de su experiencia, debió formar a sus sucesores como una condición irrecusable, para mantener la identidad, la cohesión de su pueblo en torno a un pasado común y, por otro

lado, con ello sentar las bases de una acción concertada previamente para dotar de sentido a las actividades cotidianas de subsistencia.

El registro, desde los dibujos hasta la escritura, del mundo circundante y del pensamiento del hombre antiguo no es un fenómeno accidental e inocuo. Su presencia es indicativa del grado de evolución de los grupos humanos que lo poseen. Es también instrumento de dominio, pues aquellos que han logrado inventar un sistema de registro y transmisión, de conocimientos, adquieren una ventaja estratégica sobre los grupos que aún se mantienen en la barbarie, sin que hayan podido alcanzar todavía los peldaños superiores de la civilización.



Hombre del Paleolítico pintando en el interior de una caverna. *Historia Universal Salvat*, tomo 1, pág. 62.

No en todos los casos, no todos los grupos humanos tuvieron que recorrer el mismo camino exactamente, las diferencias, los parecidos leja-

nos son casi la regla, aunque no debe concluirse demasiado fácilmente que esas diferencias son lo substancial frente a la evidencia de que, de hecho, todos los grupos humanos, frente al problema –más allá del sustento cotidiano– de dar el primer paso para, en un acto creativo, fundarse como un pueblo, dejando atrás en definitiva su sujeción al reino de la naturaleza, dé vida a la transmisión de los conocimientos mediante la reunión *ex profeso* del maestro y sus alumnos. Posiblemente no fue la primera escuela que existió en la larga marcha de la humanidad un recinto con aulas y laboratorios, ni siquiera aulas propiamente dicho habrían existido, en un ambiente de precariedad, de permanente lucha por conseguir el sustento diario y de defensa frente a los elementos naturales y otros seres que también debían sobrevivir.

Ante una situación en extremo demandante, cualquier momento y lugar que fueran mínimamente propicios debieron ser aprovechados para que quienes adoptaban el papel de maestros instruyeran, paso a paso, a aquellos que les tocaba en turno ser alumnos. Así, de manera rudimentaria, tosca, debieron ser los más lejanos inicios de una institución que cobra vida en el seno de todos los grupos humanos. Es una solución similar en todos los momentos de la historia del hombre, sin que se pensara que para hacerla realidad debía inventarse previamente la escritura. Existió, entre todos los grupos humanos, civilización y cultura, ante de que éstos inventaran la escritura.

Si la civilización es, fundamentalmente, traspasar la línea que separa al hombre de la naturaleza, mediante la autoconciencia de su propio ser como una entidad generadora de conocimientos y de comportamiento moral, y si la cultura es todo aquello que el hombre añade a la naturaleza, es claro que, tanto la civilización como la cultura existieron mucho antes de que la escritura fuera inventada,

como el ingreso del hombre como ser generador de historia.



Estela de Marduk-sakir-shum, rey de Babilonia, segunda mitad del s. IX a.C. *Historia Universal Salvat*, tomo 2, pág 54.

Este preámbulo es por demás necesario en tanto que a la universidad no se puede –ni se debe– estudiar como si fuera simplemente un cadáver al que se puede diseccionar y meramente describir en cada uno de sus componentes.

No, la universidad es un ente vivo, vigente, en permanente evolución desde que el ser humano tuvo la necesidad y el acierto de inventar una organización social que tuviera como fin último la generación y la transmisión de los conocimientos que, paso a paso, iba produciendo y acumulando. Pero, por otro lado, la atención que se le debe prestar a la génesis y evolución de la universidad, tampoco se reduce a la consignación de una cronología de hechos, lugares y fechas, dejando de lado lo sustancial que es hacer evidente las múltiples expresiones del genio humano, de su capacidad de transformar el mundo que le rodea y a sí mismo, de su arrojo para plantearse preguntas difíciles y comprometer su vida para darles respuesta. En fin, la universidad es un íntimo componente, parte provocadora de una permanente evolución y elevación espiritual e intelectual, que no se inicia, ni termina, cuando el hombre inventa la ciencia como forma de conocimiento racional.

La razón ciertamente es un importante distintivo del género humano; pero no es de plano lo único definitorio; existen otras cualidades que, en conjunto, forman un todo dinámico e incluyente que constituyen igualmente aspectos cualitativos del hombre como especie que complementan y también guían la manera en que éste se relaciona con su entorno, tal es el ejemplo de la intuición, el conocimiento inmediato y directo de las cosas.

Así, la conformación de una visión del mundo basada en el conocimiento racional, como la única forma válida de acercarse e interactuar con el mundo, con la realidad, ha conducido a la civilización occidental a mutilar, por un lado, al resto de las facultades humanas en el proceso de conocimiento, a la vez que también ha colocado a extramuros de éste al resto del género humano, en la medida en que, de acuerdo con la línea de pensamiento de Occidente, los únicos pueblos que han

llegado al verdadero conocimiento, a la única y verdadera ciencia son los que habitan la península europea, bajo el supuesto de que solamente ellos son los únicos seres humanos que utilizan de manera adecuada la facultad humana del raciocinio.



Escriba de Marash representado en una tablilla del s. VIII, a.C. *Historia Universal Salvat*, tomo 2, pág. 99.

Entre la consideración unilateral de que el único conocimiento cierto y válido es el conocimiento científico basado en el uso dirigido de la razón, y que éste es, si no una invención, al menos un descubrimiento de los sabios de Occidente, se tiene entonces la conclusión obligada que la universidad tuvo su origen en la península europea, en la medida en que el objetivo fundamental de su existencia sería la generación, resguardo y transmisión de este conocimiento.

Es innegable, sobre todo en los tiempos que corren, la íntima conexión entre universidad y conocimiento; pero, si se admite que éste no solamente es racional, sino además puede hacer acopio de la intuición, por ejemplo, entonces no existe argumento alguno para negar que en tiempos y pueblos anteriores a los que se han vivido en Europa, existieron otros pueblos –como de hecho así fue–, que lograron grandes cimas del conocimiento, que llevaron sus civilizaciones y sus hasta puntos siquiera imaginados para muchas de las sociedades actuales, sin caer en el prurito de que el conocimiento es racional o no es.

Se dice, como una verdad ya establecida que la ciencia, como la luz nace en Oriente. También se admite que no asume caracteres racionales hasta que los grandes sabios y pensadores griegos comienzan a ordenar y sistematizar el cada vez mayor cúmulo de conocimientos empíricamente adquiridos. Tal desarrollo tuvo su clímax hacia el siglo VI a. C., cuando los sabios jonios iniciaron el largo camino, que llega hasta la actualidad, de dar explicaciones lógicas sobre los fenómenos de la naturaleza y sobre el universo mismo.

Es necesario señalar que tales explicaciones lógicas, son eso precisamente, explicaciones sobre el origen del universo, sobre algunos fenómenos particulares, que no necesariamente son ciertas. Ocurre que éstas son concatenaciones

ordenadas y coherentes, que permiten formarse una imagen más o menos clara de los fenómenos que ocurren en diversas *parcelas* de la realidad, y así creer que se adquieren o se generan conocimientos reales. En el uso de la razón, como una herramienta que posibilita acercarse a la naturaleza para conocerla, se corre el riesgo de que las explicaciones que se construyen sean por completo armónicas, hasta creíbles, pero falsas por completo. Es decir, la razón no necesariamente nos conduce a conocimientos verdaderos y, por ello, aunque es obligada su íntima relación con la ciencia, no es ninguna relación en la que ambas partes sean sinónimas.



Escriba egipcio. *Historia Universal Salvat*, tomo 1, pág. 154.

De ahí que la universidad, en conclusión, no sea una institución exclusivamente europea bajo el argumento de que es un ámbito de generación de conocimientos científicos cuya base

sea la razón, ya que dejaría fuera –de manera por demás ajena a cualquier probidad intelectual– a multitud de manifestaciones culturales, de conocimientos verdaderos, alcanzados por otros pueblos como los asirios, egipcios o los mayas, por mencionar sólo algunos que, sin llegar al extremo de endiosar a la razón como único vehículo del saber, igualmente fueron capaces de llegar a la verdad en muchos ámbitos del saber.

Entonces, debió pasar mucho tiempo para que un ser humano pudiera, utilizando su enorme capacidad intelectual, definir en forma precisa, las principales características de esa institución, aunque referidas al ser humano. Cuando Aristóteles, el preclaro filósofo griego, aseguraba que la necesidad de aprender, de saber, de investigar, de expresar sus sentimientos y sus pensamientos de manera artística, y sobre todo la necesidad de pensar libremente, era consustancial a la naturaleza humana, no estaba haciendo otra cosa que definir las características de lo que muchos siglos después de él, llegaría a llamarse Institución Universitaria o, simplemente, Universidad.

Con el arribo de la humanidad a la Historia, es decir, al momento en que además de haber creado la sociedad sedentaria, la agricultura y un poder político central, también inventó la escritura, se hace necesaria una institución tan viva y maleable como el grupo humano que la crea, en el que nace.

En sus inicios a esa institución se le dio por nombre el de escuela. De manera genérica el de escuela, aunque con el paso del tiempo fue adquiriendo nuevas denominaciones de acuerdo con las edades de los grupos humanos en que habitaba, y las edades de los seres concretos, niños, jóvenes o adultos que conformaran esos grupos.

Así, las llamadas escuelas, con las diferentes sonoridades que pudieran tener en la

infinidad de idiomas que las han nombrado, fueron transformándose de acuerdo al momento histórico y a la idiosincrasia de las sociedades en que se encontraban inmersas.

Sin embargo, los cambios sufridos por las escuelas no afectaron su esencia: ser fundamentalmente una relación entre maestro y alumno con el fin de que el primero transmita al segundo los conocimientos alcanzados por él y sus antecesores; conjuntamente, de manera organizada la comunidad de profesores y alumnos, buscan alcanzar, como objetivo común, nuevos conocimientos verdaderos, con independencia –muchas veces relativa, pero en ocasiones bajo estricta vigilancia y dirección– del poder político. El hecho de mantenerse al lado de éste poder, le ha permitido, por un lado contar con las condiciones necesarias para sobrevivir, aunque por otro la escuela ha sido un elemento fundamental para la sobrevivencia del poder político convertido en su momento en estado y hasta en nación.

A pesar de que se ha tenido a Grecia clásica como la cuna de la civilización y de la cultura occidentales, es imperativo no olvidar lo que ésta debe a otros pueblos que alcanzaron un elevado nivel de civilización y de cultura, antes de que las magnificencias de esa Grecia siquiera fueran imaginadas y de quienes ésta fue dignísima alumna.

En la península del macizo continental cuyos habitantes la llamaron Europa, diferenciándola de las otras partes de la misma enorme porción de tierra, a las que los mismos europeos nombraron como África y Asia (la primera localizada al sur de Europa separada por el mar Mediterráneo, mientras que Asia situada hacia el Oriente), se tuvo temprana conciencia de que los conocimientos fundamentales y la cultura habían sido, entre invento y don de los dioses, una posesión de los sabios habitantes de esa porción de tierra conocida por los europeos como Oriente.



Muchacha con utensilios de escritura. *Historia de la Humanidad, Planeta / Sudamericana*, tomo 2, pág. 316.

Entre las naciones de ese Oriente mítico se encontraban lo mismo la India, que China, y las culturas ya mencionadas de Egipto o Babilonia como prototipos de naciones poderosas y cultas de donde los europeos tomarían los conocimientos necesarios y los transformarían, de acuerdo con sus propias características, hasta convertirlos en el elemento central de cambios radicales a través de la aplicación práctica del conocimiento.

La conciencia de que el conocimiento fundamental provenía de Oriente, hizo que no existiera hombre de valía, cuya educación no proviniera de una u otra manera de esa región del mundo entonces conocido.

En todas esas sociedades antiguas se destacó, como ya se ha comentado en los tomos precedentes de esta obra, la escuela, como el espacio privilegiado en el que las personas van a adquirir una transformación radical y profunda y con ello, las naciones igualmente van a constituirse en sujetos y actores de cambios substanciales.

Sin excepción, desde ese entonces, todo país o nación requirió establecer un sistema institucionalizado de educación. Un sistema que a pesar de la multiplicidad de variantes se caracteriza por introducir fundamentalmente a los niños varones de las altas clases sociales en un ambiente escolar en el que desde muy temprana edad van a iniciar la adquisición de la preparación necesaria para incorporarse al manejo de la cada vez más compleja administración.

Los niños, bajo la vigilancia de un maestro, ya fuera en el seno de su propio hogar o en las escuelas creadas *ex profeso*, iban adquiriendo, de manera constante y progresiva, las habilidades necesarias para poder ingresar a los recintos de donde egresarán convertidos en unas personas que poseen valiosos secretos y conocimientos.

De hecho, la Universidad, a lo largo de la historia ha debido recorrer sinuosos caminos.

Bajo diversas formas se advierten sus fundamentos. Y esas escuelas donde los jóvenes podían capacitarse para integrarse a las labores de la administración estatal, con frecuencia eran los templos de donde veneraban a sus dioses. Es importante no perder de vista que, sobre todo en las sociedades más antiguas, el poder político del estado se encontraba casi siempre aunado al ejercicio institucionalizado de la religión. Así, quienes tenían en sus manos el poder político eran, a la vez, los encargados del ejercicio del culto religioso; por lo que el aprendizaje que debían adquirir los futuros funcionarios incluía, además del requerido para la marcha del gobierno, aquel indispensable para convertirlos en adecuados intermediarios entre los hombres y los dioses.



Wen-ti, dios chino de la literatura. *Historia de la Humanidad, Planeta / Sudamericana*, tomo 5, pág. 169.

Es claro entonces que las *escuelas de enseñanza superior*, como se dice actualmente, surgieron en todas las sociedades cuyos objetivos fueron los de fungir como instituciones del mayor nivel académico para sustentar el ejercicio del poder mediante la generación y transmisión de conocimientos que, a la vez que le proporcionaba al poder político los elementos necesarios, tanto cognoscitivos como humanos para poder funcionar, también le proporcionaba las nociones necesarias cuyo resultado sería la *unidad nacional*, es decir, la creación de los reinos, los estados diferenciados unos de otros, y las nociones de prestigio religioso, racial, sobre el que dichos estados pretendieron –y los mejor preparados lograron– imponerse por medio de la violencia para fincar –y fincan todavía– su supremacía y dominio sobre otros estados.

De ahí que en cuanto las diversas sociedades, por muy lejanas que parezcan en el tiempo, mantendrán instituciones escolarizadas que, en sí mismas, a pesar de las diferencias coyunturales, de época, de *personalidad* nacional, se significarán por la relación sustancial de maestros y alumnos, en un complejo proceso de enseñanza-aprendizaje.

El Oriente aparece permanentemente como la cuna de la cultura; aunque como algo lejano. De ahí que esas civilizaciones para la mentalidad actual, solamente se perciban como entidades pasadas, ajenas al presente, por lo que es indispensable recordar y mostrar que tales civilizaciones se encuentran vivas en el presente.

Se dice que la historia comienza con la invención de la escritura, entendiéndose por ella la conjunción de un signo con un significado, relación en la que ambos elementos se mantienen unidos y permanecen por mucho tiempo sin alteración o cambio evidente. Por supuesto, la escritura implica además de la enunciación de palabras, también de signos y símbolos matemáticos, y con ello, la posibilidad de ma-

nifestar conceptos e ideas abstractos. De hecho la escritura es una abstracción tanto del mundo de la naturaleza como del mundo de las ideas. Aunque ha sido motivo de amplísimas discusiones y desavenencias en algunos momentos de la vida del ser humano, en la actualidad se acepta que existe diferencia entre la palabra y el objeto que designa, y la palabra con la idea que pretende representar, lo cual hace resaltar todavía más la hazaña que muchos pueblos de la antigüedad lograron dar cima, lo que habla del inmenso esfuerzo que debieron hacer para que pudiera ser transportado, mediante trazos mágicos –o arbitrarios dirían otros– pensamientos cada vez más complejos hasta constituir enormes edificios del conocimiento humano.

Ante la maravilla de la invención de la escritura de inmediato surge la pregunta de cómo fue posible, no sólo su conservación sino también su evolución hasta hacer de ella el instrumento mediante el cual fue posible la evolución del *homo* en tanto que especie natural; pero verdaderamente trascendental en tanto ser espiritual. Ese es el inicio de la evolución de la Universidad.

No se habla aquí del hecho, que necesariamente existió, de que la primera escuela, al igual que el primer paso que da cualquier ser vivo, debe ser el elemental, el que da comienzo a una larga caminata que durará toda la vida; como es el caso de que la primera escuela, que debió ser igualmente una escuela elemental en la que el alumno se debió adiestrar en lo más simple, en los rudimentos de la letra gorda, de los trazos que después se convertirán en ideas, en *seres vivos*, guiado por la mano del maestro, aunado al aprendizaje del arte de descifrar el contenido de esos signos, la lectura.

Es claro, por otro lado, que si bien existieron esas escuelas elementales, la formación definitiva que pudo haber adquirido un hombre



Mujer indú escribiendo. *Historia de la Humanidad, Planeta / Sudamericana*, tomo 2, pág. 413.

rebasó con mucho la labor de aquella, para ocuparse del cultivo de los valores más elevados que pudiera pretender un ser humano, ya sean intelectuales, morales o espirituales, cuyo arranque se tiene en la escuela elemental para culminar en la que desde ese momento bien pudiera llamarse una Universidad.

La escuela entonces estaba orientada a la capacitación de hombres que, a su vez, en su momento serán los transmisores de aquello que recibieron de la sociedad en la que vivieron a través de sus maestros. Todo pueblo ha tenido la necesidad de prolongarse, además de hacerlo de manera natural a través de la muerte de sus miembros y del nacimiento de nuevos individuos, también por la conservación de las características que lo individualizan como una entidad única, de los valores que le son propios, de su religión y creencias sin lo cual ninguna nación podría llamarse tal.

La relación institucionalizada de enseñanza-aprendizaje tiene pues una importancia estratégica para la sobrevivencia de cualquier sociedad, de cualquier pueblo, de ahí que ésta se haya encontrado siempre con el favor y la protección del poder político (que en ningún momento han sido gratuitos).

En pueblos tan antiguos como el sumerio, el cual se podría considerar como una de las primeras civilizaciones de la humanidad, la educación de los jóvenes de las clases elevadas estuvo a cargo de maestros profesionales quienes dotaban a sus alumnos de los conocimientos necesarios para interpretar, no sólo leer la escritura, ya que, y en esto es necesario insistir, la escuela fue la manera institucionalizada de mantener y acrecentar los logros cognoscitivos que, en conjunto, fueron obra de la humanidad, aunque en cada época histórica haya sido un pueblo el que destacara y tomara sobre sí la enorme responsabilidad—acaso de manera inconsciente—de ser el conservador y difusor de los nuevos logros.

Mas, ¿cuál era el contenido que utilizaba a la escritura para poder ser conservado? Decir que era todo es cierto, lo más importante, lo que tenía mayor sentido y relevancia fue confiado a la escritura, como fueron, por ejemplo, todos los conocimientos sobre astronomía, que eran vitales para la agricultura y tanto o más como instrumento de adivinación. Es ampliamente conocido que todas las civilizaciones antiguas tuvieron en la adivinación un medio de sustento en todos los actos de la vida, ya fuera desde el común de las personas, hasta los actos de gobierno se regían en gran medida por los dictados de los astros, correctamente interpretados por aquellos cuya preparación específica les permitía conocer el lenguaje secreto de los cielos, sólo accesible a unos pocos escogidos.

Para lograr acumular el enorme volumen de información sobre la apariencia nocturna, las posiciones de las estrellas, que permitiera establecer una correlación entre los movimientos de los astros y las estaciones y con ello, calendariar el paso del tiempo, tarea que debió ocupar la vida de varias generaciones de personas, se debió confiar su registro a la escritura que incluye por supuesto la notación matemática, sin la cual ningún sistema de notación pudiera considerarse por completo útil. De esa manera fue posible crear complejas tablas matemáticas, astronómicas y astrológicas además de elaborar los que se podrían denominar como informes, lecturas e interpretaciones de los datos que día con día se iban acumulando, para obtener finalmente una visión cada vez más completa de la naturaleza y de la realidad que cada civilización aceptaba como *real*, de acuerdo con su particular visión del mundo.

Es necesario recordar que muchos de esos conocimientos se encuentran consignados a través de cosmogonías, leyendas, relatos fabulosos, o en los mismos libros sagrados que los pueblos antiguos consideran como las cró-

nicas en que se narra su nacimiento y destino establecido por sus divinidades.

Actualmente se tiene conocimiento que en el siglo xxiv a. C., es decir, más de dos mil años, en Akkad, tiene su inicio la historia de Mesopotamia –tierra entre dos ríos reza la traducción del vocablo griego–, pueblo que se distinguió por sus enormes logros científicos y culturales, que así como recogió elementos de otros tantos pueblos con los que tuvo contacto, ya sea de comercio como en calidad de amo, ya que fue uno de los mayores imperios de la historia, también produjo una serie de conocimientos de manera original, así como expresiones artísticas de enorme valor.

En el ámbito del arte, los diversos pueblos que ocuparon la Mesopotamia, como los asirios y los babilonios, quizá obtuvieron sus mayores logros, aunque no se deben descartar sus contribuciones a la astronomía o a las matemáticas, por ejemplo.

Hacer mención, a fin de ejemplificar cómo la marcha de la humanidad se encuentra tachonada de infinidad de logros en todos los espacios del saber humano, conduce a hacer un pequeño repaso, aunque no en estricto orden cronológico, pues la intención del presente texto no es necesariamente histórica, sino sobre todo la de reafirmar la tesis que ha animado este trabajo: mostrar que la universidad no fue, no es una invención netamente europea, sino producto de la evolución de los diversos sistemas de enseñanza-aprendizaje, que necesariamente se fueron dando a lo largo de la historia humana entre diversos pueblos, hasta confluir, ya que todos esos logros y esfuerzos son retomados –aunque no siempre reconocidos como antecedentes directos– por Europa para consolidar y darle una expresión más moderna a una institución de carácter educativo, cuyo nacimiento, de hecho, es paralelo al del ser humano en tanto acepta la definición de *homo sapiens*.

Entre esos pueblos antiguos que ya han sido elevados hasta alturas míticas, se encuentra el pueblo chino, del cual se acepta que es una de las civilizaciones y culturas más antiguas del planeta. También se acepta que tuvo logros sin precedente en los campos del arte, la política y del conocimiento.

En esa región que actualmente se conoce como China se conjuntaron varios elementos para dar nacimiento a una de las civilizaciones más importantes en la historia. Su antigüedad como pueblo se mide en milenios y a lo largo de ellos desarrolló una importante y rica cultura.

Además de cultivar diversas expresiones del arte, entre las que se deben incluir aquellas cuyo objeto era fundamentalmente religioso, lograron penetrar en muchas áreas que en la actualidad se llamarían científicas, tal es el caso por ejemplo, de la astronomía. Esta disciplina muestra claramente cómo, aún sin tener contacto entre ellas, las sociedades antiguas dieron similares respuestas a problemas comunes.

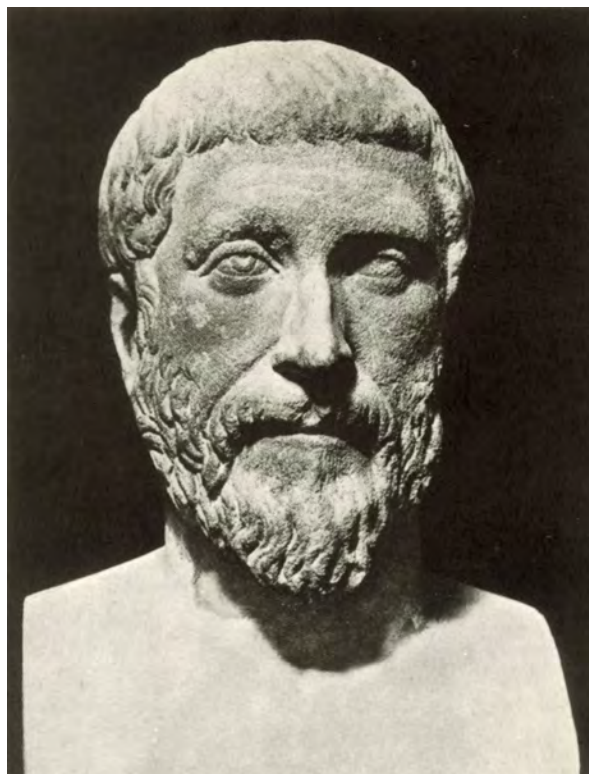
Partiendo de la observación directa y de la interpretación del aspecto de la bóveda celeste, los campesinos de todas las épocas pudieron llevar a cabo exitosamente sus actividades y producir los medios de subsistencia que requerían sus sociedades. Pasar de esa observación directa y de la interpretación empírica, para determinar cuál era el momento más adecuado para realizar determinadas actividades, llegó a ser competencia y responsabilidad ya no de los agricultores, sino de los sacerdotes, ya que se combinaba el establecimiento de los ciclos agrícolas, de acuerdo con las estaciones del año, con la fijación de un calendario ritual. La agricultura entonces no fue meramente el cumplimiento de una actividad económica o de subsistencia, adquirió un significado religioso –era la expresión vital de los dioses hacia los humanos para dotarlos de alimento–, a través de los mensajes depositados por ellos en los astros.

La astronomía fue entonces materia de estudio exclusiva de quienes tuvieran una preparación adecuada y suficiente para obtener de ella los resultados esperados. El campesino, como en todo tiempo, siguió observando el cielo buscando en él los signos que le pudieran indicar la pertinencia o no de realizar alguna tarea de su actividad; pero, ahora ya le correspondía al sacerdote la realización de otro tipo de actividad que exigía haber dedicado años de estudio a aprender a reconocer en los fenómenos celestes los mensajes de los dioses, y encontrar la manera de hacer propicia a la vida humana su voluntad.

La astronomía convertida en astrología, es decir, en práctica fundamentalmente religiosa en la que su objetivo era conectar al ser humano con sus dioses, no tenía solamente una aplicación agrícola, regía también en otros ámbitos como la medicina ya que de acuerdo con los horóscopos, un determinado paciente sería propenso a cierto tipo de padecimientos a la vez que se podrían encontrar los remedios adecuados para su curación. También esta disciplina regía de hecho toda la administración estatal, ya que de la correcta interpretación, por parte de los sacerdotes, de la voluntad de los dioses se debía llevar a cabo o no alguna acción importante para el estado.

Esta manera de acercarse a la astronomía y a la astrología es común a todos los pueblos, y los chinos no fueron la excepción. Lograron elaborar tablas para consignar eclipses y otros fenómenos celestes, así como la creación de un calendario, con lo que se da cuenta del enorme avance logrado en esta área. También estudiaron los cielos para encontrar en ellos respuestas a problemas acuciantes, fue también una forma de relacionarse con sus deidades y un instrumento de dominio, pues sólo quien poseía ciertos conocimientos era quien tenía la facultad de dar respuesta a preguntas difíciles o podía orientar

la voluntad divina para perjudicar o favorecer determinados intereses, lo que le daba enorme peso dentro de su sociedad.



Pitágoras. *Científicos Griegos*, Aguilar, S.A., tomo 1, pág 4.

El estudio de estas disciplinas, se entiende, nunca fue nada fácil, pues entre otros requisitos, se debe contar con conocimientos profundos de matemáticas. Y para ello estos sabios chinos debieron educarse en centros especializados, con maestros que pudieran transmitirles los conocimientos tan complejos y especializados que se requieren para adentrarse en ámbitos no fácilmente accesibles para todos.

Por ello el hombre moderno queda profundamente sorprendido y no pocas veces confundido, ya que debe hacer un enorme esfuerzo para alcanzar la comprensión de cómo, sin contar con los medios tecnológicos de la actualidad, esos pueblos fueron capaces de tan enormes hazañas, ya que implicaron llevar hasta sus

últimas consecuencias un complejo proceso de abstracción, para captar los elementos esenciales y significativos de la naturaleza y expresarlos a través del lenguaje escrito y matemático. Y a este hombre moderno le cuesta, también, un enorme esfuerzo entender que, necesariamente, para coronar el trabajo de generaciones enteras de sabios, que mantuvieron una línea de investigación dirigida a la consecución de determinados fines, solamente se puede realizar a través de una institución que, como se ve, se le puede aplicar perfectamente el nombre de universidad aunque la palabra, en sí, haya sido acuñada muchos siglos después en la península europea durante la Edad Media.

En las sociedades antiguas —y por supuesto también en las actuales— las escuelas jugaron un papel de la máxima importancia, en ellas se fueron preparando quienes se debían hacer cargo de todos los procesos administrativos, del culto religioso, de la marcha en general del estado, aunque por supuesto debían atender el mando de quien ejerciera el máximo poder político.

Importantes ejemplos de sociedades que debieron su esplendor en gran medida a que contaron con un aparato institucional de educación se tienen en Babilonia, China, Egipto y el máximo de la Grecia Clásica.

Entre la media luna formada por los ríos Tigris y Éufrates se desarrolló una de las más importantes culturas de la humanidad, la sumeria. Esta fue una de las civilizaciones que logró realizar una síntesis de los conocimientos alcanzados por muchos pueblos, varios de ellos que habitaron la región con anterioridad. La civilización sumeria fue la creadora de la escritura cuneiforme. Cabe mencionar que hasta donde alcanza el conocimiento de las sociedades antiguas, el territorio en que habitaron fue conquistado y poseído sucesivamente por civilizaciones cada vez más fuertes en lo militar. De ahí que quienes llegaron como conquistadores, a

la larga recibieron la influencia de aquellos que culturalmente se encontraban más avanzados y, de manera acumulativa, fueron desarrollando y atesorando nuevos conocimientos hasta que debían cederlos a los nuevos invasores.



Arquímedes. *Científicos Griegos*, Aguilar, S.A., tomo 2, pág 4.

No de otra manera se sucedieron en el dominio del territorio del Cercano Oriente, donde sucesivamente se elevaron y cayeron reinos e imperios. Babilonia, Sumeria, Akkadia, fueron algunos de los pueblos que dejaron su huella y legado para la humanidad entera. En el mismo territorio también surgieron otros poderosos pueblos que en su momento se levantaron con la victoria y dominio sobre muchos de los habitantes de la región, como los fenicios, los persas y los hebreos, de quienes al menos la cultura occidental es permanente deudora.

Es conocido que Babilonia, uno de los antecedentes del imperio persa, tuvo en el ámbito de la astronomía y de la astrología, alrededor del tercer milenio antes de nuestra era, un importante desarrollo cuyos descubrimientos y resultados conformaron buena parte del bagaje de otros pueblos de la región, y más allá, toda vez que el Cercano Oriente ha sido un territorio en el que se han dado cita multitud de pueblos y razas, incluso de otras latitudes, si se puede decir ajenos, en un mundo que desde los más remotos tiempos, de acuerdo con los medios existentes –salvo periodos y naciones que constituyen excepción–, se ha dado un intenso intercambio de todo tipo, ya sea comercial, bélico, cultural.

Conjuntamente con los conocimientos astronómicos debe contarse con el desarrollo de otro tipo de conocimientos como los matemáticos, sin los cuales es imposible interpretar debidamente los fenómenos que ocurren en los cielos. En este aspecto es importante no perder de vista que el desarrollo de la ciencia matemática tiene que ver en gran medida con la búsqueda de solución a problemas terrestres muy concretos, como lo es la agrimensura, la construcción de enormes y complicados edificios, de obras hidráulicas, además de la necesidad de llevar la contabilidad referente a los impuestos y a la administración del gobierno. Todos estos conocimientos no necesariamente surgieron con el desarrollo de un pueblo único; sino que sus avances tienen mucho que ver con los permanentes contactos entre pueblos en los que unos han llegado a poseer cierta solución a problemas comunes y son adoptados por los que hasta el momento no contaban con esas soluciones.

Por otro lado, también es cierto que la movilidad de aquellos que eran poseedores de conocimientos permitía, y este fenómeno se observa aún hoy en día, a los gobiernos hacerse de funcionarios de alto nivel que les ayudaran

a conducir sus negocios de manera eficiente. Pero el hecho de que llegaran estos personajes a las cortes de los reyes y de los poderosos tuvo otro efecto importante y fue el que también se convirtieron en profesores o al menos formaron un grupo pequeño entre el *personal administrativo*, quienes después se encargaron de ser los transmisores de los conocimientos recibidos a través de las escuelas fundadas *ex profeso*.

Las rutas de la universidad han sido diversas; pero todas ellas confluyen en la relación directa, vívida, entre alumno y maestro, y ésta se dio mediante la influencia de grandes personajes –a veces extranjeros– en las cortes de los soberanos, de la labor de hombres encumbrados cercanos a ese poder político de los soberanos, mediante la formación de grupos de maestros, todos ellos con el propósito de transmitir los conocimientos que habían adquirido. Pero, y esto es lo importante, esta relación no era casual o eventual, la relación entre el profesor y sus alumnos se dio bajo una estructura completamente institucional, es decir, a pesar de que obviamente, no faltaron otras alternativas para establecer una relación alumno-maestro al margen de la dirección y el consecuente patrocinio del estado.

La existencia de maestros independientes no hizo sino acentuar el aspecto institucional de la relación alumno-maestro, en la medida en que ninguno de los profesores realmente no podría realizar su labor sin la tolerancia, y muchas veces el impulso y apoyo del estado porque, y esto es importante, tal relación no se da en términos meramente personales, ya que la idea de universidad trasciende a los individuos. Éstos se encuentran inmersos en una red de relaciones sociales, entre las que destacan las concernientes a la enseñanza-aprendizaje y que, de manera necesaria, el estado debía proteger e impulsar.

Al trasladar la relación alumno-maestro fuera de lo meramente personal, se hace énfasis

en que el conocimiento tiene una importancia social e histórica. Es imposible siquiera imaginar que lo que un individuo desea conocer y conoce, al no tener ningún asidero o aplicación dentro de la sociedad a la que pertenece, quedaría tan sólo como alguna novedad, como alguna curiosidad, quizá se trate de un conocimiento accesible únicamente a personas con características muy distintivas; pero se contradice con la esencia misma del saber, ya que éste intenta tener repercusiones, ya sea como conocimiento teórico (ciencia pura) o a través de sus aplicaciones prácticas para remediar alguna necesidad, ya que de otra manera quedaría como algo sin sentido.

La importancia histórica que se alude se da por cuanto, como se ha mostrado a lo largo de los siglos, ningún grupo humano, ninguna sociedad se encuentra verdaderamente aislada; siempre, de alguna manera se encuentran relaciones con otros pueblos, de inmediato con los vecinos. Esta cualidad socializadora entre los pueblos hace posible la transmisión e influencia de unos con otros por medio de la actividad cognoscitiva, amén de las de otro tipo como las comerciales.

La relación entre grupos humanos respecto del saber, hace que sus sabios establezcan vínculos por cuanto forman parte de una comunidad más exclusiva, muchas veces prestigiada y respetada, que les permite confrontar ideas, avanzar en direcciones con frecuencia correctas, contrastar hallazgos o consolidar descubrimientos. Es ampliamente conocido que desde los tiempos antiguos, las culturas cuyos sabios habían alcanzado cierto renombre y reconocimiento hacían de sus ciudades o de las cortes donde vivían al amparo de algún poderoso, lugares de visita obligada para quienes deseaban obtener determinados conocimientos, siendo, por otro lado, que de esa manera era común la propagación de determinadas

doctrinas, sin olvidar, por supuesto, que éstas muchas veces se encontraban imbuidas de creencias religiosas.

El conocimiento entonces tiene entre sus características establecer vínculos entre las personas a fin de propagarse, con lo que también se hace posible que pueda ser corregido y acrecentado el volumen de datos ciertos que lo componen. Así, el saber tiene la virtud de ser acumulativo y dada la cantidad de información (cierta o falsa, aunque el objetivo último es obtener conocimientos verdaderos), sería imposible de manejar, guardar u ordenar sin la participación institucional y socializada de los individuos que constituyen la comunidad de sabios.

Esa cualidad acumulativa del conocimiento y su capacidad, y necesidad, de ser transmitido, de ser entregado a las nuevas generaciones, obligó a la evolución de las formas y métodos de enseñanza. Si bien nunca ha desaparecido la obligación de memorizar ciertos conocimientos, ya que desde la profundidad de los tiempos, el conocimiento era adquirido, en una relación de enseñanza–aprendizaje, de boca a oído hasta que, con la invención de la escritura, se ampliaron las posibilidades para hacer más extensivo el conocimiento, además de consignar una cantidad de información compleja que sería prácticamente imposible de retener para la capacidad humana de hacer presente una experiencia, de recordar.

Cuando a la memoria, a pesar de todos los esfuerzos que pudiera realizar, ya le es imposible retener la enorme cantidad de conocimientos o de información, porque no todo lo que se dice conocido goza del valor de ser verdadero, requiere entonces de un apoyo que será insustituible y que, además, será el factor que le permita realizar una verdadera revolución, es decir, la memoria necesita de la escritura.

Cada una de las vertientes que se van haciendo claras en la medida en que se avan-



La Academia Platónica. *Historia de la Humanidad, Planeta / Sudamericana*, tomo 2, pág 465.

za en el estudio de la génesis de la idea de la Universidad, permiten constatar que tal idea es en extremo compleja y que tiene que ver con el avance de la humanidad en su conjunto por los caminos de su historia. Unas generaciones y pueblos heredan de sus antecesores un amplio acervo de conocimientos que les permiten evitar comenzar de cero cada vez, por lo que es posible la construcción en común de un edificio cognoscitivo cuyos resultados y disfrute por menos deben ser también comunes.



Lección en una mezquita de Samarcanda. *Historia de la Humanidad*, Planeta/Sudamericana, tomo 3, pág. 205.

El planteamiento, del goce común de los resultados del conocimiento, por principio es correcto aunque es bien sabido que tal cosa no ha ocurrido en la realidad. Una de las razones, sin que éstas se agoten en ella, es que el cono-

cimiento y el acceso a éste ha servido —sirve— también para que los poderosos mantengan en sus manos los mayores privilegios durante el mayor tiempo posible y transmitirlos a sus descendientes y seguidores. Así, el conocimiento es una de las herramientas —y armas— más poderosas, ya que es la llave que permite, a quien la posee, abrir mundos insospechados para el común de los hombres.

El conocimiento es la posibilidad de ser consciente y dominar el ritmo y el sentido de los cambios, de poseer la clave de cómo deben realizarse las tareas necesarias en todos los aspectos de la vida de un pueblo, de interpretar adecuadamente los signos de la naturaleza además de interpretar de manera correcta los mensajes de los dioses, ya que, como rezaba un viejo proverbio griego, *los dioses no nos hablan sino que nos hacen señas*, para indicar que la forma de comunicación con las deidades exigía una profunda y cuidadosa preparación a quienes tenían el delicadísimo encargo de interpretar su voluntad.

La escuela entonces se convierte en un ámbito privilegiado, porque en ningún otro sitio es posible establecer socialmente, de manera ordenada y con el objetivo explícito de servir como transmisor del saber, de conocimientos del maestro al alumno. La escuela no es solamente el lugar físico, el edificio en el que los maestros y alumnos llevan a cabo su labor, porque un objeto material es finito además de inamovible; por el contrario la idea de la Universidad hace alusión a una relación social, dinámica entre personas y de éstas con las sociedades y el momento histórico en el que viven, sin olvidar que también se relacionan con el pasado de su propio pueblo y, en forma más amplia y fundamental, con toda la humanidad y que cada maestro y estudiante son deudores de la herencia recibida de las generaciones anteriores y sus logros conformarán conjuntamente

con la obra de quienes como ellos se ocuparon del cultivo del saber, el legado de las generaciones futuras, sin que importe mayormente –al realizar un recuento global– su raza, idioma, creencias, habitat o carácter.



Un poeta y su alumno, miniatura persa. *Historia de la Humanidad*, Planeta / Sudamericana, tomo 3, pág. 487.

Aunque cada pueblo conformó una tradición, un discurso cuyas bases estuvieron dadas por los axiomas fundacionales de su tribu o de su clan, transmitidas en secreto sólo a unos cuantos elegidos, inicialmente, como parte de la apropiación del saber que a su favor hicieron sus clases o grupos dominantes, y como una forma de defensa y consolidación de su individualidad

como sociedad independiente, y aún al interior de ella misma como expresión de la lucha entre diferentes familias o grupos de interés.

Esa tradición sirvió, por un lado, para asegurar la conservación del conocimiento, y por otro, como elemento diferenciador y arma de lucha contra los enemigos. La tradición conservó el conocimiento por cuanto estableció una ortodoxia, la expresión de la *verdad* que cada pueblo fijó como única y en la que se veía a sí mismo jugando el papel principal. En los primeros tiempos la tradición se debió mantener en toda su pureza por medio de la obligación vigente de no cambiar nada en absoluto, todo debía hacerse como había quedado establecido, todo debía decirse como había sido entregado por sus antecesores. Ésta había quedado bajo el cuidado de las personas más adecuadas, generalmente de quienes fungían como sacerdotes del estado, que en muchas ocasiones eran a su vez los gobernantes mismos.

También la tradición fue un elemento de lucha, ya sea entre pueblos o entre grupos contrarios al interior de una misma sociedad. Como regla general el vencedor, como ocurre hasta los tiempos actuales, imponía a los vencidos, además de las pesadas cargas económicas de rigor, su religión, su visión del mundo y sus verdades, mismas que debían guardarse y obedecerse como lo hacían los propios ganadores, ya que una de las razones más importantes del triunfo obtenido era la verdad y la superioridad de las creencias de los vencedores. De ahí que el conocimiento fuera un elemento fundamental para la supervivencia desde los grupos o clanes en lucha por el poder político hasta de los pueblos, ya que marcaba una profunda diferencia entre quienes podían tener acceso a la verdad socialmente aceptada y aquellos a los que estaba vedado este acceso y por lo tanto debían guardar una posición subordinada a favor de los poseedores del saber.



Un pandit indú explica los textos sagrados. *Historia de la Humanidad, Planeta / Sudamericana*, tomo 3, pág. 474.

Todas las sociedades que hasta el día de hoy han visto la luz del sol, han tenido en el conocimiento una poderosa herramienta para interpretar los signos de la naturaleza, en su lucha por convertirla en una aliada benigna y generosa o de plano dominarla por completo; pero igualmente en su lucha contra sus semejantes, en su afán porque la realidad circundante, externa, confirme su lugar de privilegio en el que supuestamente deben estar en cuanto poseedoras de la verdad absoluta.

Los pueblos que ocuparon la región del Cercano Oriente, por ejemplo, usaron los grandes descubrimientos logrados por sus generaciones de sabios, para establecer su dominio sobre los vecinos del área y extenderlo a otras regiones. Explotaron, por otro lado, el hecho de que al poseedor del conocimiento no sólo se le teme y se le obedece, sino además se le admira, queda revestido de un gran prestigio que es otro de los fines que los pueblos desean lograr a través del saber.

Babilonia, Asiria, Persia fueron grandes imperios en su momento; pero también fueron pueblos profundamente admirados, a los que, aunque temidos, se deseaba vencer para relevarlos en el disfrute del poder, la riqueza y la admiración del mundo conocido.

Otro aspecto de la tradición es que ha servido de elemento de cohesión social al reconocer un pasado común, para abordar los alcances y limitaciones del ser humano en cuanto sujeto cognoscente, es decir, en cuanto a los límites en su capacidad de conocer.

Se da por hecho que la capacidad del ser humano para llegar a obtener conocimientos ciertos es ilimitada, aunque se reconoce que es necesario el paso del tiempo y la adquisición de conocimientos previos para llegar a la verdad sobre cuanto le ocupa. Es sólo cuestión de tiempo, ya que únicamente si se acepta –como se podría desprender de la forma de actuar y de

concebir el mundo de las mayores potencias del orbe– el optimismo y la confianza en el progreso de la civilización occidental, se estará en condiciones de lograr penetrar a mayor profundidad el entorno haciendo uso intensivo de la cada vez más poderosa tecnología. Entendiendo por ésta el uso con fines prácticos –mercantiles– de los conocimientos científicos.

Ante esta situación es necesario mencionar que en la antigüedad la tradición sirvió para delimitar los campos y el ejercicio del poder entre los diferentes grupos, y mediante el establecimiento de una ortodoxia, contar con un parámetro para decidir quien (o sus ideas) era aceptado como aliado y quién representaba un enemigo. La ortodoxia era un arma en contra de aquellos que se atrevían a desafiar al poder imperante y contra quienes, encontrándose dentro del círculo de éste, profesaban ideas diferentes al resto del grupo. Constituía así, un elemento de cohesión y desarrollo, al marcar una línea de pensamiento y de búsqueda con relación a nuevos conocimientos.

La tradición también habla de los límites en la capacidad de conocimiento del ser humano. Tales límites se encuentran dados desde la condición biológica del hombre: cómo percibe la realidad circundante a través de sus sentidos, el alcance, penetración y sensibilidad de éstos; desde su condición social, ya que tradicionalmente y hasta tiempos muy recientes, sólo era posible el acceso al conocimiento a los estamentos más privilegiados de cada grupo humano. Únicamente quienes, por nacimiento, ocupaban ciertos sitios en el concierto de su sociedad, tenían derecho a llegar a ser acogidos como alumnos (después como maestros), ya que la formación moral y la adquisición de habilidades para desempeñar alguna actividad de relevancia, no eran abiertas ni democráticamente proporcionadas.

El ser humano ha creído que es el único ser viviente con inteligencia en el universo, con

ello cada uno de los pueblos ha creído que sus dioses particulares son los verdaderos y que, precisamente, estos dioses los eligieron a ellos, ya que son su creación especial y están llamados para ejercer su dominio sobre los demás pueblos que habitan la Tierra.

Con tales pensamientos, es una consecuencia obligada que esos pueblos decidieran que su religión, sus costumbres y hasta las verdades, que en el curso del tiempo habían descubierto, eran inamovibles y debían ser impuestas por cualquier medio a los demás hombres. Hasta el



Restos de la Universidad de Nālandā, India. *Historia de la Humanidad, Planeta / Sudamericana*, tomo 3, pág. 476.

momento, haciendo a un lado el asunto de que el humano sea o no la única inteligencia del universo, el hombre no se ha detenido seriamente a preguntar sobre la relatividad de las verdades que en el transcurso de la historia ha venido descubriendo. Por supuesto que en la base de la ciencia se encuentra la convicción de que el conocimiento actual puede ser reemplazado por otro que realmente sea verdadero o que proporcione una explicación más adecuada o plausible de algún fenómeno o de algún hecho.

Mas el punto es que en el momento actual, la llamada cultura occidental ha impuesto su particular visión del mundo en la que no se acepta que alcance la categoría de conocimiento nada que no haya sido alcanzado por medio del método científico, cuya máxima aspiración es que dichos conocimientos sean corroborados a través de su aplicación práctica, tecnológica, en gran medida al servicio de la industria bélica y de los negocios para la acumulación y concentración de la riqueza. De ahí que sea rechazado por Occidente el hecho de que la idea de la universidad tuviera sus orígenes desde tiempos inmemoriales, cuando la península europea, en contraste con las grandes culturas e imperios del Oriente, apenas comenzaba a ser habitada por tribus errantes que encontraban refugio en las cavernas.

La cultura occidental entonces equivale, en ese aspecto, al concepto de tradición que rigiera en muchos de los pueblos de la antigüedad –al igual que en muchas de las llamadas civilizaciones del mundo moderno– y que sería uno de los argumentos más importantes y socorridos en contra de aquellos que sostenían posiciones contrarias a las establecidas y aceptadas por los grupos dominantes y por el gobierno de los pueblos.

Al margen de esa realidad queda en pie el hecho de que el cultivo del saber, por sí mismo, ha sido el elemento que ha llevado a

la humanidad a elevarse sobre sí y ocupar un sitio relevante en la naturaleza. El hombre, con toda su humanidad auestas, ya no es del todo perteneciente al mundo natural; ha creado la cultura, la ciencia, la sociedad, la historia, el arte, mediante los cuales ha cobrado conciencia de su ser y de su nuevo lugar, además de sus enormes e ineludibles responsabilidades.

En el largo camino del hombre construyendo su propia historia, la escuela, que en su evolución adquiere el nombre de Universidad, ha sido uno de los elementos fundamentales para que éste lograra superar el cerco de la naturaleza y construir los mayores valores para conquistar su calidad humana.

La naturaleza, por otro lado, para el hombre no es solamente una entidad amenazadora sino también, por su misma dureza, es la posibilidad de autoconstrucción al ir superando sus obstáculos. Paulatinamente, cada triunfo, cada conquista, le permite afianzar su dominio sobre su entorno, aunque no necesariamente, o no del todo, sobre sí mismo. El conocimiento como instrumento de dominio es un descubrimiento temprano entre los desprotegidos y temerosos grupos humanos, que debían atender, mediante rituales en extremo precisos y complicados la voluntad de las deidades tutelares y de la naturaleza misma, como una obligación de agradar, además de manipular las situaciones para obtener los mayores beneficios para asegurar la alimentación, la salud, la seguridad o la vida eterna.

Entre los primitivos grupos humanos, entre los pueblos antiguos, quienes tenían acceso a los conocimientos precisos, a las fórmulas eficaces, conformaban grupos exclusivos, con frecuencia secretos a los que era imposible ingresar si no se pertenecía generalmente a los estratos selectos por nacimiento.

Nacer entre los grupos selectos de las sociedades hacía de los futuros sabios personas

sujetas a una rigurosísima disciplina. El aprendizaje de los conocimientos elementales, para después, de manera paulatina llegar hasta los niveles de mayor complejidad, era un proceso que contaba con ese estímulo, pero siempre bajo el control del estado. Sin duda el conocimiento también se convirtió en un enorme poder dentro de las sociedades, pues quien sabía, por ejemplo, las invocaciones apropiadas para obligar a las fuerzas de la naturaleza a ceder sus bienes en favor de los hombres, adquiriría un lugar de privilegio entre sus coetáneos, lo que redundaba en la mejoría de la posición social y de los bienes de los que podía disfrutar. De ahí que el privilegio de llegar a poseer el conocimiento se concentrara en grupos muy reducidos a fin de impedir que otros hombres pudieran competir contra ellos y que existiera la posibilidad de que fueran puestos al margen de esas ventajas.

Uno de los recursos para mantener el control y, con ello, los beneficios derivados de éste, fue constituir grupos secretos cuyas actividades se encontraban rigurosamente reglamentadas y a los cuales nadie que no perteneciera a la *familia*, incluso en su connotación de lazos de sangre, le estaba estrictamente vedado.

Esto es de importancia por cuanto las escuelas, desde los tiempos antiguos, no han tenido como nota distintiva el de ser, salvo honrosas excepciones, instituciones abiertas a todos los individuos de una sociedad. Por el contrario, en su exclusividad se ha visto la garantía de la conservación y transmisión de los conocimientos adquiridos por generaciones, al igual que la posibilidad de incrementar su acervo.

Los grupos y sociedades secretas han sido un distintivo de los gobiernos en su intento por mantener el poder político y económico en sus manos. El poder político mismo, como una forma de organización y control de su pueblo, instauró la obligación de que los individuos

que pertenecían a un mismo rango o estrato, dado muchas veces por el lugar que ocupaba en la economía, se organizaran en grupos severamente vigilados y regidos por normas muy estrictas, con lo que no sólo se ejercía el control sobre los actores sociales, sino que también se llevaba el control de los agentes económicos y los gobiernos podían, por ejemplo, hacer más ordenada y efectiva la recaudación fiscal.

Al existir un *clima* de obligada organización, mediante la cual todos los grupos intentaban proteger, defender y ampliar sus intereses, se explica que a dichas organizaciones les fuera natural mantener el conocimiento de los métodos y técnicas de su actividad económica, en reserva y secreto ya que de esa manera podían mantener el monopolio de su trabajo, además de que la discreción se encontraba vigente en la vida cotidiana. Ello explica, al menos en parte por qué, dentro de la concepción de la vida, del mundo y del universo de las sociedades que antecedieron a la era moderna, un hombre que naciera fuera de los estamentos que operaban socialmente, no eran fácilmente aceptados y asimilados; es más, una situación de esa índole en la que un individuo no estuviera, desde su nacimiento, inscrito en el entramado del pensamiento social de esas sociedades es difícil siquiera de imaginar, de ahí el surgimiento de los complejos rituales de aceptación y adopción de un individuo en un grupo social.

Mención aparte merece que dentro de esa línea de pensamiento se incluya y explique la esclavitud, donde las personas que caían en esa condición prácticamente no tenían salida alguna, ya que su situación obedecía al resultado de conflictos bélicos o por causa de deudas no solventadas; pero en todo caso, la esclavitud era un sitio en el que dichos sujetos podían inscribirse dentro del entramado social y ser finalmente aceptados, tenían cabida, aunque fuera en calidad de esclavos, alcanzaban un

sitio en el universo de pensamiento y eran reconocidos como parte de él.



Taller de forjadores griegos. *Historia de la Humanidad, Planeta / Sudamericana*, tomo 2, pág. 119.

En ese mismo orden de ideas, se ha insistido —demasiado— en señalar que la Universidad es un fenómeno, una invención exclusiva de la Europa medieval, por cuanto fue allí donde surgieron las primeras instituciones, cuyo propósito abiertamente declarado era la impartición de clases a fin de dotar de los conocimientos y la capacidad necesarios para ejercer ya fuera la docencia o los puestos administrativos en el gobierno civil o de la iglesia católica.

Como es ampliamente conocido, en la Baja Edad Media, alrededor del siglo XII europeo, en dos importantes ciudades, Bolonia (en la actual Italia) y París (en la actual Francia), ya funcionaban dos importantes instituciones escolares con los mismos nombres. Pero, al acercarse con mayor detenimiento al estudio de ésta época, se hace claro que el vocablo *universidad* se empleaba para designar genéricamente a cualquier agrupación de personas con un común denominador.

Dentro de una sociedad altamente jerarquizada, donde cada persona ocupará un sitio en la sociedad de acuerdo con la fortuna de su nacimiento. Quien nacía entre los estratos de la nobleza, por ejemplo, tenía prácticamente ga-

rantizada la vida, es decir, iba a disfrutar de una serie de canongías, sin importar su desproporción respecto de las necesidades y posibilidades reales de satisfacción de la inmensa mayoría de los hombres y mujeres, sus contemporáneos.

En estas sociedades, una manera de ejercer el poder, en manos de un puñado de familias nobles, era la de organizar a la población de acuerdo con la actividad que por nacimiento le correspondía a cada persona. Quienes tenían por ocupación la agricultura, no podían dedicarse a otra actividad sin una autorización especial de quien fuera el beneficiario del usufructo de las tierras que por derecho le correspondía, en tanto propietario de éstas.

En el caso de los habitantes urbanos, germen de la futura burguesía, aunque gozaban relativamente de una serie de privilegios y libertades, y que en el transcurso de los siglos lograron alcanzar, no sólo su independencia sino hasta imponerse políticamente a la nobleza, también se encontraban sujetos a un estricto control por parte principalmente del más alto poder político, el del rey quien, entre otras facultades tenía la de organizarlos de manera obligatoria, de acuerdo con el oficio que por generaciones había sido heredado de padres a hijos.

Ese derecho que detentaba el monarca no es más que una de las facultades de quien ejercía el poder absoluto desde tiempos remotos. Lo mismo se puede encontrar en la antigua India que en Egipto o en las colonias griegas y romanas de los siglos precedentes, lo cual facilitaba la recaudación de impuestos, además del control de la producción de artículos, tanto en cantidad como en calidad o precio, con vistas a la conducción del comercio entre los mismos habitantes del reino, al igual que el que se realizaba con los pueblos con los que mantenían relaciones comerciales y de todo tipo. Como es ampliamente conocido, en la propia ciudad de Atenas de los tiempos clásicos, existía un barrio

exclusivo en el que vivían, y ejercían sus actividades comerciales todos aquellos individuos que no habían nacido bajo la *nacionalidad*, es decir no eran ciudadanos atenienses por nacimiento. Eran los *metecos*, los extranjeros, eran los extraños, aquellos que sin tener mayores derechos que los de ser autorizados a ejercer el comercio o algún otro oficio, ocupaban un espacio distinto al del resto de la población ciudadana y era más fácil controlar sus actividades y sus propias personas.

No de otra manera marcharon las cosas al respecto en otras latitudes. La organización y control de la fuerza laboral entre los persas o los chinos era prácticamente la misma: Entre ellos, en las que pudieran llamarse con propiedad ciudades existían barrios que eran habitados exclusivamente por los trabajadores de un mismo oficio. Su actividad era corporativizada, no necesariamente en beneficio del propio trabajador, sino, sobre todo para favorecer los intereses de los señores propietarios de las tierras y de los derechos sobre la actividad de los trabajadores urbanos, sin olvidar que con cierta frecuencia dichos trabajadores no eran sino esclavos, propiedad de quienes ejercían el poder en esos pueblos.

El control que ejercían las autoridades sobre las personas y sus actividades quedaba expresado por medio de reglamentos, cuya observancia era exigida hasta en los detalles. En esos reglamentos se estipulaba el horario de labores, los materiales que debían ser empleados según la actividad concreta a realizar. Las sanciones contra quienes no cumplieran en cantidad y calidad la tarea impuesta estaban claramente especificadas. Otro aspecto de relevancia es el que se refiere al señalamiento que hacían los reglamentos sobre la labor de enseñanza y capacitación que debían desempeñar quienes por su antigüedad y jerarquía, dentro de una estructura laboral, debían pro-

porcionar a aquellas personas que se iniciaban en el oficio. En el caso de la península europea a esas organizaciones forzadas, sin que fuera relevante el oficio concreto que desempeñaban los diferentes grupos de trabajadores, se les dio por nombre el de universidad.

Así, es necesario insistir, la denominación de universidad era utilizada para nombrar cualquier agrupación organizada por el poder político imperante, para desempeñar actividad laboral. Es decir, de manera clara y fácil una universidad era la totalidad de trabajadores urbanos dedicados a un mismo oficio, cuya organización forzada provenía de la voluntad de quien ejerciera la autoridad. También se podían usar los términos de *guilda*, *cofradía* o *gremio*.

Aun a riesgo de herir el amor propio de quienes imaginan que el nacimiento de la institución universitaria debió ser un acontecimiento único, excepcional, en el que el nombre de Europa a partir de ese momento brillaría intensamente en el concierto de las naciones, deben aceptar el hecho de que no fue exactamente así. Los orígenes de esta institución, dentro de su grandeza, de su enorme importancia sí, para todo el mundo, para la humanidad, es mucho menos espectacular.

Por mucho que los maestros y alumnos universitarios hayan tenido un *status* de privilegio eran, sin más, un grupo de trabajadores como aquellos que ejercían cualquier otro oficio, sujetos como éstos a estrictos controles, muchas veces de manera muy directa, a través de los representantes personales del propio rey, del Papa o de ambos. También tenían ascendencia sobre estas organizaciones las autoridades municipales o urbanas que vigilaban –aunque no siempre con resultados favorables– la marcha armoniosa de las relaciones entre los ciudadanos y los estudiantes y maestros.

Se constata esa jerarquía laboral de quienes conformaban el cuerpo universitario, en su

forzoso apego a una serie de normas dictadas, primero, desde el poder político, para después ser una expresión de relativa autonomía al emanar de la propia institución.



Artisanos chinos dedicados a la fabricación de tipos móviles de madera para ser usados en la imprenta. *Historia de la Humanidad, Planeta / Sudamericana*, tomo 3, pág. 139.

Aunque esta característica tampoco es exclusiva de los grupos de trabajadores europeos, en la medida en que también en otras latitudes y en otras épocas, muy lejanas, el poder político imponía a los grupos de trabajadores organizados bajo su mandato una serie de normas cuya obediencia era de observancia obligatoria, porque además incluían sanciones en caso de que no fueran obedecidas, mediante las cuales se controlaba la cantidad, la calidad

y el precio de los productos, las condiciones de elaboración, los derechos y las obligaciones de las corporaciones y de los individuos que las constituían.

Pertenecer a un gremio o *guilda* significaba para un trabajador prácticamente asegurar su subsistencia, ya que este tipo de organizaciones mantenía una importantísima actividad para velar por los intereses de sus agremiados; funcionaba, no solamente como una organización laboral, sino también como una institución de seguridad social. Dentro de los estatutos de los gremios de cualquier oficio estaba previsto, no solamente las condiciones de producción de los productos, sino también las condiciones de protección social a favor de los agremiados. En caso de enfermedad o de fallecimiento, la directiva del gremio disponía de recursos materiales y económicos que le permitían aliviar la necesidad del momento y así brindar la mínima seguridad a sus miembros. Con ello se mantenía la producción de artículos, pero sobre todo, ayudaba a los trabajadores ante las difíciles condiciones de vida en que se encontraban debido a la explotación, a las exacciones a que eran sometidos por los poderosos (la monarquía y la aristocracia) ávidos de más riquezas y poder.

Por lo que se refiere a las universidades de maestros y de alumnos es más clara la enorme necesidad de asociarse organizadamente en un gremio en tanto que, como contrapartida al derecho de libre tránsito que les habían otorgado prácticamente todos los reinos europeos, se encontraban desprovistos de los más elementales derechos de que generalmente gozaban los ciudadanos de las urbes. Por ello, les era vitalmente necesario reunirse para prestarse mutua ayuda y cuidar de sus intereses, teniendo como garantes de que los privilegios que habían ganado serían respetados al contar con el respaldo y garantía de los más elevados poderes tanto civiles como eclesiásticos.

Las organizaciones gremiales a través de sus estatutos también prevenían el establecimiento de una estructura de mando, y por lo tanto de una jerarquía, prácticamente inamovible en su estructura. Tenían una cabeza, un cuerpo colegiado que ejercía la dirección del gremio, de acuerdo con cada actividad u oficio. A su vez, los cuerpos directivos gremiales se encontraban organizados a efecto de que sus miembros ejercieran una responsabilidad para que fueran acatadas las normas establecidas para la realización de su oficio, y así atender las necesidades de sus agremiados, para realizar la venta de sus productos y la compra de los materiales necesarios para su elaboración en condiciones más ventajosas, para evitar competencias desleales entre los diferentes talleres del mismo oficio en la misma ciudad o entre éstos y los de otras ciudades o hacer efectiva la vigilancia de los intereses de los miembros de su *guilda*.

Como se ha mencionado, para poder pertenecer a una universidad, por ejemplo, la de canteros, la de orfebres o de cualquier otro oficio, era condición indispensable haber nacido en el seno de una familia cuyo padre ejerciera esa actividad. Y en calidad de herencia de una patente los hijos tenían la oportunidad de iniciar el ejercicio de ese oficio, inicialmente como aprendices, ya fuera en el taller de su padre o en el de algún otro miembro de la *guilda*, para después, si lograba aprobar los exámenes que las autoridades gremiales le imponían, una vez de haber ejercido durante un tiempo determinado, adquirir el grado de oficial, con lo que ya le era posible tener acceso a otras condiciones laborales más ventajosas.

Llegar a ser oficial de un oficio, si bien era algo obligado, por otro lado era apenas un paso más en la larga carrera para llegar a ser un verdadero experto, un especialista en su oficio. A cualquier oficial le esperaba, a partir del momento en que se convertía en tal, una



Taller de imprenta hacia el 1500. *Historia de la Humanidad, Planeta / Sudamericana*, tomo 6, pág. 77.

lucha por alcanzar ahora el grado de maestro, con el cual podría aspirar a obtener el permiso para abrir un taller propio para ejercer el mismo oficio por su cuenta. Lo cual no era en ningún momento nada fácil, ya que el gremio debía garantizar, por principio, la permanencia y las mejores condiciones para aquellos talleres que ya se encontraban establecidos, evitando que el aumento de la competencia abriera las puertas a una serie de eventualidades que socavarán o disminuyeran, hasta donde ello fue posible, las condiciones de trabajo que hasta ese momento habían, prevalecido.

Para lograr el grado de maestro era indispensable primero haber sido aprendiz, después haber pasado todos los exámenes para adquirir el grado de oficial y, finalmente, someterse obligadamente y salir aprobado de los exámenes, cada vez más difíciles, llegando, incluso, a la creación de una obra que fuera catalogada por sus pares como una obra digna de un maestro, es decir, una obra maestra.

No obstante, llegar a ser un trabajador independiente era en verdad difícil, ya que las autoridades gremiales debían cuidar de que los talleres, y por lo tanto la competencia interna, no fuera demasiada que pudiera poner en peligro la estabilidad del gremio, por lo que a pesar de haber adquirido la categoría de oficial o, incluso la de maestro una persona no necesariamente estaba en condiciones reales de establecer su propio negocio. Además, no se debe olvidar que también era necesario contar con los recursos económicos suficientes para realizar la inversión inicial para abrir un nuevo establecimiento, que como se sabe, en todas las épocas ha sido una de las situaciones más difíciles que ha podido enfrentar la iniciativa de cualquier persona.

Aunque prácticamente resultaba imposible ingresar a una universidad sin cumplir todos los requisitos vigentes, no faltaron quienes sin per-

tenecer a alguna de estas familias de artesanos de un oficio determinado, lograron ingresar a uno de los gremios y adquirir los mismos derechos de aquellos que habían nacido al interior de alguna familia de artesanos.

De igual manera, a pesar de que, por principio, en el Medioevo europeo el ingreso a una universidad o gremio de estudiantes o de maestros estaba abierto para cualquier persona que contara con las cualidades indispensables para ello, la verdad es que dicho ingreso estaba prácticamente restringido para quienes, habiendo nacido en el seno de alguna familia con el suficiente poder político o riqueza, éstas les proporcionaban reales posibilidades de éxito. Ello se explica en tanto los profesores que les proporcionaban las lecciones tenían establecida una tarifa cuyo pago, obviamente, corría a cargo de los alumnos; también, como ha ocurrido en todas las épocas, el costo de los libros alcanzaba el valor de una pequeña fortuna.

Cada libro, hasta la invención y comercialización de la imprenta de tipos móviles, se elaboraba con pergaminos, es decir, con pieles de animales que, una vez curtidas y preparadas alcanzaba la delgadez y flexibilidad necesarias para hacerla fácilmente manipulable y poder, de hecho, dibujar en ellas las letras. Mas el costo de un libro no estaba completamente representado por el uso de materiales caros, sino que, al no contar en esos tiempos con una técnica de fabricación en serie con materiales más baratos, debían ser copiados manualmente, a partir de un texto previamente autorizado —muchas veces otra copia— por un verdadero ejército de copistas.

La manutención de las personas que dedicaban con frecuencia, meses enteros para terminar la copia de un solo texto formaba parte del costo de éste, y debido a que siempre el conocimiento mismo y su transmisión ha sido un interés vital de estado, el copiado de los libros era realizado, se

podría decir que exclusivamente, por monjes de diversas órdenes religiosas cristianas. Claro que además del interés de estado que pudiera alegarse para que tales órdenes religiosas se abocaran a la copia de textos, la verdad es que solamente éstas contaban con las personas lo suficientemente preparadas para llevar a cabo esta exigente actividad, que muchas veces suponía contar con una cierta preparación—muchas veces artística, como el caso de quienes realizaban pequeñas pinturas e iluminaban las páginas de los libros—, que les permitía llevar a cabo su actividad no de manera mecánica ya que era frecuente que al texto se le agregaran pequeñas glosas o comentarios que sería imposible realizar si el monje copista no hubiera tenido un nivel de conocimientos adecuado en la materia.



Maimónides, puente de unión entre el islam y occidente. *Historia de la Humanidad, Planeta / Sudamericana*, tomo 4, pág. 101.

Mención aparte merece que cada grupo de monjes copistas se encontraba bajo la autoridad y la supervisión de otros monjes que,

dentro de la estructura de la orden religiosa y de su propio convento ostentaban una mayor jerarquía y una más amplia cultura, lo que les cualificaba para tomar decisiones sobre qué obras debían ser sometidas a un proceso de copiado o, en su caso, de traducción una vez que hubieran pasado una previa censura para cerciorarse de que no contravenían los dogmas de la iglesia cristiana.

Todo ese proceso cuyo fin último era la elaboración de un libro, ejemplifica, cómo se determinaba definitivamente el precio de los textos y que nunca estuvieron al alcance de cualquier bolsillo, por lo que a pesar de que, las universidades de estudiantes y de maestros (aunque se entiende que no se podía llegar a ser maestro o profesor si, previamente, no se había sido alumno), aun siendo instituciones ampliamente democráticas a las que podía tener acceso cualquier persona con la capacidad necesaria y el talento suficiente para abordar el estudio de una carrera y concluirla con éxito, era prácticamente imposible que una persona que no contara con el respaldo económico necesario para su manutención, para el pago de sus lecciones y para la compra de materiales como los libros, lograra obtener las codiciadas autorizaciones a fin de ejercer como profesor de alguna materia o como funcionario dentro del poder estatal o eclesiástico. No obstante esa situación de hecho, no faltaron excepciones de personas que aun habiendo nacido dentro de familias de escasos recursos económicos o hasta de campesinos, siendo talentosas lograron estudiar una carrera en alguna universidad y llegar a ocupar elevados puestos y hasta adquirir cierta fama.

Es necesario decir algo respecto del importantísimo y complejo tema de las traducciones, ya que, como se sabe, la civilización occidental reconoce a Grecia el privilegio de ser la cuna de su cultura, y compartió la responsabilidad con

otros pueblos para convertirse en su principal conservadora y promotora. Debieron pasar muchos siglos desde que la cultura helenística quedó eclipsada debido a que las ciudades-estado griegas, enfrascadas permanentemente en luchas internas y fratricidas entre ellas mismas, quedaron bajo el dominio del emergente poderío romano y pasaron a ocupar la nada honrosa categoría de provincias del futuro imperio.

Asimismo, una vez que hubo caído Roma, capital del Imperio Romano de Occidente bajo las terribles armas de las tribus bárbaras del norte y que la cultura, desde la perspectiva occidental, tuvo su principal refugio –aunque no el único– en la ciudad de Constantinopla, situada exactamente en la división entre Asia y Europa, incluso una parte de la urbe se encuentra en un continente y parte en el otro, y que ha sido desde antiguo uno de los principales centros económicos, políticos y militares en el extremo oriental del mar Mediterráneo y, consecuentemente, uno de los principales polos de recepción e irradiación de la cultura de los pueblos más avanzados del Oriente, entonces se fueron dando las condiciones necesarias para que un pueblo prácticamente olvidado, habitante de las profundidades del desierto árabe, pudiera emerger hasta convertirse en uno de los imperios más poderosos conocidos en la historia.

Los diversos pueblos originarios de la península árabe finalmente fueron sometidos bajo un poder único al influjo de la creación de una nueva religión, fundada por Mahoma, conocida como mahometanismo y, de manera sencilla, como Islam, cuyo significado último es el sometimiento irrestricto a la voluntad divina. Dentro de los preceptos del nuevo credo estaba la obligación de llevar esta religión por todos los rincones del mundo conocido, de propagarla haciendo uso de todos los medios al alcance de los creyentes, incluyendo los medios violentos.

Una religión que combina la ventaja de que conforme se va difundiendo, también presenta la oportunidad de ir sometiendo a otros pueblos, se adaptó perfectamente al espíritu belicoso y de conquista de esos pueblos árabes y los condujo a establecer su poderío a lo largo de las riberas del Mediterráneo y más allá, hasta amplias zonas del Oriente incluyendo la India, llegando incluso a conquistar a la misma capital del Imperio Romano de Oriente, Constantinopla.

El dominio de todo ese amplísimo territorio dio el soporte necesario al islam para imprimir profundamente su huella en la historia de la humanidad. Esa huella, además de estar representada por el nacimiento de una religión profesada por millones de personas durante siglos, por haber sido el credo que dio el empuje necesario para construir un enorme imperio, también por haber constituido los basamentos de una cultura cuya fortaleza y amplitud, aún hoy día son reconocidas.

El islam, desde el punto de vista de la cultura dio a los estudiosos una fina sensibilidad para aquilatar justamente las expresiones culturales de otros pueblos, al grado de convertirse en uno de los salvaguardas tanto de la cultura y el saber helénicos, como la de otros pueblos, sobre todo orientales, más antiguos que la propia Grecia, como Persia y Asiria. Los mandatarios musulmanes comprendieron pronto que proteger y apoyar el desarrollo del conocimiento era una de las más importantes y mejores decisiones que pudieran ser tomadas, y se dieron a la tarea de hacer de casi cada una de sus ciudades más relevantes un centro de cultura. Este panorama de apoyo a la cultura y a las artes no cambió ni siquiera cuando se desataron enconadas guerras entre las diferentes familias de la nobleza musulmana por el poder político.

A pesar de esas diferencias políticas en todos los territorios ocupados por el islam se mantuvo una unidad cultural fácilmente

reconocible aunque, como es de esperarse, matizada o fundida con las formas culturales de los diversos pueblos autóctonos bajo su control. Así, Egipto, en el norte de África, Estambul –anteriormente llamada Constantinopla– en el estrecho del Bósforo o Córdoba en la península que los romanos llamaban Hispania, son notoriamente ciudades islámicas, aunque guarden entre sí grandes diferencias. Esta unidad cultural hizo posible la existencia de instituciones culturales de la mayor relevancia, que conservaron el espíritu de amor al conocimiento, además de tolerancia y de profesionalismo como la *Casa de la Sabiduría* en Bagdad y la *Escuela de Traductores* de Toledo. Esta última que sin ser estrictamente una creación musulmana, no hubiera sido posible su existencia sin la tradición cultural y científica creada por los sabios del islam.



Sócrates con dos estudiantes en una versión siria. *Historia de la Humanidad*, Planeta / Sudamericana, tomo 4, pág. 95.

La ciudad de Toledo, como actualmente es conocida, tiene sus orígenes desde antes que las tropas romanas invadieran la península

ibérica. Cuando ello ocurre y Roma les arrebató el dominio de este territorio a los celtíberos, se inicia una ocupación que durará casi dos siglos hasta que los reyes visigodos logran hacerse de su control, mismo que terminará en el año 712, cuando las tropas musulmanas se apoderan de la ciudad y desarrollan en ella una intensa actividad cultural.

La sensibilidad hacia las expresiones artísticas y culturales de otros pueblos, además de su tolerancia hacia éstas, por muy diferentes que fueran respecto de las suyas, fueron proverbiales entre los musulmanes. De ahí que al entrar en contacto con otras civilizaciones, contrariamente a lo que ha ocurrido en la historia cuando un pueblo victorioso irrumpe en la vida de otro, que destruye, socava, limita y prohíbe las expresiones culturales autóctonas, los musulmanes cuidaron en todo momento esas expresiones, preservaron aquello que con justicia consideraron parte de su propio legado.

En esta ciudad de Toledo los gobernantes musulmanes fomentaron el cultivo de las diversas disciplinas sin importar el origen de los sabios y pensadores abocados a su estudio, como tampoco su credo religioso; lo importante para ellos siempre fue el conocimiento en sí mismo. Llamaron a sabios de diferentes latitudes y les proporcionaron amplias facilidades y apoyo de todo tipo para su desarrollo.

Esa situación no cambió del todo cuando la ciudad de Toledo fue reconquistada para la cristiandad. El justamente llamado *Rey Sabio*, Alfonso X, continuó la tradición de impulso y apoyo a las ciencias y a las artes y fundó en esa ciudad la *Escuela de Traductores*, en la cual vieron la luz numerosas obras de no sólo de autores griegos sino de otras culturas y latitudes, con las cuales la cultura universal se vio engrandecida positivamente, y la civilización occidental pudo redescubrir y hacer suyo el conocimiento de los grandes sabios de la antigüedad. Es de

importancia mencionar esta situación debido a que, como es obvio, ninguna civilización es por completo inventora de su bagaje cultural, ni es por completo autosuficiente.

Debido a que el tema de la traducción reviste una importancia crucial, no se debe dejar de mencionar a la Biblioteca de Alejandría. Por lo que se refiere a esa famosa ciudad fundada por Alejandro Magno, en el transcurso de su fulgurante campaña de conquista, fue la sede de una de las más importantes bibliotecas que haya conocido la humanidad. Mas esta biblioteca no se debe considerar como las instituciones actualmente conocidas, toda vez que Alejandría fue un centro de estudio e investigación, además de acopio, ordenamiento, guarda y consulta de multitud de materiales provenientes de todo el mundo conocido entonces. Todas estas actividades se encontraban apoyadas firmemente por una importantísima labor de traducción ejercida por un buen número de sabios, expertos en diversas lenguas y materias que ponían a disposición de los demás sabios y estudiosos toda una serie de textos de enorme importancia.

Finalmente los preciosos materiales guardados por la Biblioteca de Alejandría se perdieron por el saqueo e incendio a que fue sometida, en una de las tantas acciones bélicas en que se vieron envueltos los pueblos del Mediterráneo. Pero el legado de esta institución no se perdió del todo. Muchos de los sabios de esa y otras épocas se beneficiaron de la actividad realizada en la ciudad egipcia, ya que pudieron llevar consigo los conocimientos adquiridos y también muchos materiales que fueron difundidos, hasta donde ello fuera posible en aquellos tiempos de enormes dificultades en las comunicaciones debido a las grandes distancias, a la inseguridad reinante en todos los caminos y a que el número de sabios y estudiosos era realmente escaso. Con todo y a pesar de esas enormes dificulta-

des, el conocimiento, logró abrirse paso y fue conservado por aquellos pocos que estaban capacitados y deseaban adquirirlo, conservarlo y transmitirlo.

No obstante que con el fin de la ciudad de Alejandría como uno de los más importantes centros de la cultura universal se perdió gran parte del legado que las antiguas culturas habían dejado a la humanidad, cuando los musulmanes lograron incorporarla a sus dominios trataron de conservarla, hasta donde ello era posible, con la vida cultural de antaño. Por lo que la labor desarrollada por los sabios de todas las nacionalidades que se acercaron en Alejandría para llevar a cabo su valiosa actividad no se perdió por completo. La cultura del islam trató de revivirla, no sólo para gloria de sus naciones sino como una obligación que todo poder político y que todo sabio ineludiblemente tiene con la humanidad.

Ya dentro del espacio cultural y físico de la civilización occidental, de Europa, no se debe olvidar la enorme y fundamental labor que realizó la comunidad religiosa del monasterio de Cluny. Durante la primera década del siglo x, d. C., un miembro de la nobleza de Borgoña, Bernon, funda en los dominios del duque de Aquitania, Guillermo, llamado *El piadoso*, uno de los más importantes monasterios de toda la cristiandad, conocido por la apócope del nombre de la aldea de Cluniacum, Cluny.

De la importancia de este monasterio hablan las diversas concesiones de las que fue objeto desde su nacimiento. Desde un principio quedó claro que esta comunidad religiosa quedaba bajo la jurisdicción del propio Papa, por lo que se le consideró como una *propiedad* de los santos apóstoles San Pedro y San Pablo. Con ello se le sustrajo de la autoridad tanto civil como eclesiástica locales, debiendo pagar un impuesto no a estas autoridades sino directamente a Roma.

No obstante quedar bajo la protección directa del Papa, apelando al *iuris sunt sancti Petri* (el derecho San Pedro), el monasterio de Cluny tuvo como primer abad a Bernon, nombrado por Guillermo, duque de Aquitania, ya que esta fundación se encontraba dentro de su jurisdicción territorial.

De fundamental importancia fue que el monasterio de Cluny adoptara la regla de San Benito, al igual que muchas otras fundaciones religiosas de este tipo por todos los rincones de Europa, ya que con el tiempo quedaron bajo el mando del abad Bernon, que se convirtió en el mayor líder de la congregación benedictina.

El abad Bernon desarrolló una amplísima y profunda labor durante casi dieciséis años. Su obra fue continuada por sus sucesores que al igual que él, lograron alcanzar la alta dignidad de ser considerados santos: Odón, Aynardo, Mayolo, Odilón.

Todavía tuvo que pasar algún tiempo para que la orden benedictina y el monasterio de Cluny llegaran a su mayor esplendor cuando Pedro *El venerable* tuvo a su cargo éste monasterio, el más importante de la orden, alrededor del año 1130 d. C.

La fama y consideraciones de las que ya desde su época gozara Cluny se debió, además de la vida de santidad que llevaban muchos de los miembros de esta congregación que, incluso, les valió ocupar relevantes puestos dentro de la jerarquía de la Iglesia Católica, a la enorme erudición que poseían prácticamente todos sus miembros.

Una parte importante dentro de la vida de la comunidad benedictina estaba dedicada a la realización de tareas que, en la actualidad, se podrían considerar meramente intelectuales. Cluny –de ahí que su huella permanezca aún en la actualidad– tuvo, y tiene, un inapreciable valor como una de las sedes generadoras y pro-

motoras de la cultura occidental. Debido a que una gran parte de su legado se perdió, se puede calcular la importancia del monasterio tomando la vía negativa, es decir, mencionar no lo que poseía, sino de lo que fue despojado. En ese sentido se habla de que el monasterio de Cluny sufrió pérdidas incalculables a manos de los herejes, en 1561, por ejemplo, en que además del saqueo del que fue víctima de una cantidad en oro y plata cercana a los dos millones de libras, igualmente se perdieron o fueron destruidos por lo menos mil ochocientos manuscritos de la biblioteca, entre los que se encontraban textos de autores de la antigüedad y de los Padres de la Iglesia.



El papa Urbano II visita la abadía de Cluny. *Historia de la Humanidad, Planeta / Sudamericana*, tomo 3, pág. 237.

Tal cantidad de riqueza material e intelectual fue posible por cuanto, como es bien conocido, la regla benedictina imponía a sus miembros la regla de oro que regía cada minuto de su vida: *ora et labora*. Oración y trabajo –intelectual– fueron la clave para que esta congregación fuera fundamental para la génesis de la civilización y de la cultura occidentales como se conocen en la actualidad.

La vida de un monje benedictino en el monasterio de Cluny giraba en torno de dos

centros. Uno, el más importante, estaba dedicado a la oración, a la vida religiosa, llena de recogimiento y de piedad, el otro centro era el escritorio de la mayoría de los miembros de esta comunidad. Si tuvieron fama de doctos estos monjes, dicha fama fue ganada plenamente a pulso. Las horas de oración y de estudio se encontraban determinadas y, se podría decir, que casi se igualaban unas con otras, considerando que muchas de las tareas intelectuales se encontraban esencialmente vinculadas con la observancia del culto.

Las actividades librescas de los monjes cluniasenses se encontraban prácticamente divididas en dos: el estudio de los textos y el copiado de los mismos. Ambas exigían la mayor dedicación y paciencia, y no es de extrañar el asombro al ver las verdaderas obras de arte que surgieron de las manos de estos religiosos. Las ilustraciones de intenso colorido, verdaderas pinturas en miniatura, con las que los copistas engalanaban las páginas de los libros añaden un valor estético incalculable a cada una de sus obras. Pero más allá de esa factura artística sin paralelo, se encuentra el hecho de que de los escritorios de estos monjes benedictinos surgieron multitud de obras, también de incalculable valor, ahora para el desarrollo cultural de Occidente, queriendo decir con ello que no solamente se constituyeron en obras axiales para Europa, sino igualmente para todo el mundo, ya que a través de ésta, la obra y la cultura de los autores antiguos –de todas las épocas y de todo el mundo– ahora les pertenecen de igual forma a todos los habitantes del planeta.

Cuando se habla de los autores antiguos, es importante recordar que los estudiosos y copistas benedictinos, a igual que prácticamente toda la Iglesia cristiana de esos tiempos, se referían tanto a griegos como a romanos, sin que faltaran autores de otras épocas y ámbi-

tos geográficos, todos ellos reunidos bajo la denominación común de paganos. Y el hecho de que las obras de esos autores paganos fueran objeto no sólo de estudio, sino además de reproducción, de copia, es indicativo, por una parte del proceso de cristianización a que fueron sometidos tanto obras como autores; pero, en contrapartida, también habla de la apertura intelectual, de la tolerancia y del reconocimiento que la comunidad cristiana hacía de esos autores y de su cultura que, en muchos sentidos, era ajena y hasta contradictoria respecto del cristianismo.

Al través de la magna obra benedictina las ideas de esos paganos fueron ampliamente difundidas, de acuerdo con las condiciones de la época. Sus textos fueron leídos –incluso atesorados– para conformar el sustrato sobre el cual fue cimentada la cultura de Occidente. Así, la recuperación de la inmensa obra de griegos, latinos y de otras culturas fue recuperada para toda la humanidad.

El monasterio de Cluny y en general la orden de San Benito, en perspectiva, aparece cada vez con mayor relevancia. De sus filas egresaron multitud de hombres doctos, preparados que ocuparon altos cargos dentro de la administración civil y eclesiástica en los diversos y cambiantes reinos de esos siglos tormentosos –como todos– de la Europa medieval. Cluny es el más claro mentis a la generalizada opinión de que la Edad Media europea fue plena de oscuridad y de barbarie.

Cierto, existieron ambas; pero, quizá, en un análisis valorativo de fondo, resulte que existieron tanta ignorancia y tanta barbarie como en cualquier otra época de la historia humana, incluyendo los tiempos actuales en los que en aras del progreso –si existe– tecnológico y de lucro, que dicen económico, se sacrifican los más altos valores humanos y, por supuesto, su cultura.

DIVERSAS TRADUCCIONES AL LATÍN
DE LAS PRINCIPALES FUENTES CIENTÍFICAS
EN LA CRISTIANDAD OCCIDENTAL
EFECTUADAS ENTRE 500 Y 1300 D. DE C.

| Autor | Obra | Lengua del original | Traductor | Lugar | Fecha |
|----------------------------------|---|---------------------|--------------------------------------|---------|-----------------|
| Platón (428-348) | <i>Timeo</i> (fragmento) | Griego | Calcidio | Italia | s. IV |
| Aristóteles (384-322) | <i>Antigua lógica</i> | Griego | Boecio (480-524)? | Italia | s. VI |
| Dioscórides (s. I d. de C.) | <i>Materia medica</i> | Griego | Boecio (480-524)? | Italia | s. VI |
| Al-Jwārizmi (+847) | <i>Algorithmi de numero indorum; Tablas astronómicas</i> | Árabe | Adelardo de Bath (s. XII) | | Hacia 1126 |
| Euclides (s. III a. de C.) | <i>Elementos</i> | Griego | Adelardo de Bath (s. XII) | | |
| Al-Jwārizmi (+847) | <i>Libro de la reducción</i> | Árabe | Roberto de Chester | Segovia | 1145 |
| Al-Kindī (+hacia 873) | <i>De aspectibus; De umbris et de diversitate aspectuum</i> | Árabe | Gerardo de Cremona y otros | Toledo | s. XII |
| Rhazes (Al-Rāzi) (860-923) | <i>Liber Almansoris</i> (compilación médica) | Árabe | — ^o — | | |
| Pseudo-Aristóteles | <i>De proprietatibus elementorum</i> (obra de geología) | Árabe | — ^o — | | |
| Avicena (980-1037) | <i>Canon</i> (de medicina) | Árabe | Gerardo de Cremona | | 1187 |
| Hipócrates (460-377) (y escuela) | Tratados diversos | Griego | | | |
| Aristóteles (384-322) | <i>Meteorologica; Physica; De caelo et mundo; De generatione et corruptione</i> | Griego | — ^o — | | |
| Arquímedes (287-212) | <i>De mensura circuli</i> | Griego | — ^o — | | |
| Galeno (131-201?) | Tratados médicos diversos | Griego | — ^o — | | |
| Avicena (980-1037) | <i>Al-šifā (La curación)</i> | Árabe | Domingo Gundisalvo y Juan de Sevilla | Toledo | s. XII |
| Aristóteles (384-322) | <i>Analíticos segundos</i> (del <i>Organon</i>) | Árabe | — ^o — | Toledo | s. XII |
| Aristóteles (384-322) | <i>Analíticos segundos</i> (del <i>Organon</i>) | Griego | — ^o — | Toledo | s. XII |
| Aristóteles (384-322) | <i>Physica; De generatione et corruptione; Parva naturalia</i> | Griego | — ^o — | Toledo | s. XII |
| Ptolomeo (s. II d. de C.) | <i>Almagesto</i> | Griego | — ^o — | Sicilia | Hacia 1160 |
| Hipócrates (460-377) (y escuela) | <i>Aforismos</i> | Griego | Burgundio de Pisa | | s. XII |
| Averroes (1126-1198) | <i>Comentarios a Aristóteles</i> | Árabe | Miguel Scot | | Hacia 1230 |
| Aristóteles (384-322) | <i>De animalibus</i> | Árabe | Miguel Scot | España | Hacia 1217-1220 |
| Euclides (s. III a. de C.) | <i>Elementos</i> (revisión) | | Campanus de Novara | | Hacia 1254 |
| Ptolomeo (s. II d. de C.) | <i>Almagesto</i> | Árabe | | Nápoles | Hacia 1230 |
| Hipócrates (460-377) (y escuela) | Tratados diversos | | Guillermo de Moerbeke | | Después 1260 |
| Aristóteles (384-322) | Casi todas las obras | | Guillermo de Moerbeke | | Hacia 1260-1271 |
| Galeno (131-201?) | Tratados médicos diversos | | Guillermo de Moerbeke | | 1277 |
| Rhazes (Al-Rāzi) (860-923) | <i>Liber continens</i> (compilación médica) | Árabe | Moses Farachi | Sicilia | 1279 |

Fuente: resumido de A. C. Crombie, *Augustine to Galileo* (Londres, Falcon, 1952), págs. 23-30.

Diversas traducciones al latín de las principales fuentes científicas. *Historia de la Humanidad, Planeta / Sudamericana*, tomo 3, pág. 508.

Con todo, la obra de la orden benedictina en Cluny fue enorme. Su claustro se convirtió en una escuela de muy alto nivel. Los monjes, además de observar concienzudamente la reglamentación, estaban obligados, y eso era parte de las tareas impuestas para su desarrollo espiritual, realizar una serie de actividades de estudio y copiado de multitud de textos que los convertían en recipiendarios y vehículos vivientes de una cultura fuera de toda proporción, comparativamente, respecto de otras órdenes religiosas y de otras escuelas existentes en la época.

Cluny también fue un centro de enseñanza y capacitación de quienes debían cumplir una misión pastoral más exigente. Es claro que una persona mejor preparada podrá cumplir de mejor manera las tareas que le son encomendadas. Esa difícil labor se debía cumplir no solamente entre aquellos que nunca habían recibido las luces de la religión cristiana, sino también entre quienes, aún habiéndolas recibido, no se encontraban lo suficientemente catequizados e imbuidos en su vida cotidiana de los valores más elevados del cristianismo y del respeto y amor por el ser humano.

La orden de San Benito produjo, generó algo más que simples intelectuales de sapiencia libresca. Fue la total aceptación del obligado cumplimiento de la tarea impuesta, que sólo podía lograrse en la medida en que se entendiera que el trabajo exigía que, en adición a los conocimientos sobre la religión, también debía contarse con un acervo, cualitativo y cuantitativo enorme. De ahí que recuperar la obra de los autores paganos tuviera un significado mayor que la sola erudición: Se tenía acceso a una enorme cantidad de conocimientos, se podía recuperar la experiencia de muchos hombres que tuvieron que enfrentar también tareas gigantescas, se adquiriría un método basado en la razón para el desarrollo del trabajo intelectual, además, entre otros beneficios, también se podía

recuperar la expresión escrita que elevaba el uso de la palabra al rango de arte.

La orden benedictina, y en especial, el monasterio de Cluny fue en los hechos una verdadera universidad –sin desmentir su vocación como claustro religioso– donde la relación alumno-maestro, tuvo como objetivo básico la enseñanza-aprendizaje con vistas a su aplicación en tareas concretas y estratégicas para la preservación y desarrollo de una civilización, en este caso la occidental.

En ese sentido, el desarrollo intelectual de los monjes benedictinos fue cuidadosamente conducido a través de la observancia de un programa de estudios que ya contaba con muchos años de ser aplicado y que consistía en el estudio del *trivium* y del *cuadrivium*, que se completaba con el estudio de otros textos inexcusables en la preparación de un religioso cristiano como las Sagradas Escrituras y los escritos de los Santos Padres.

Vale recalcar que el objetivo básico fue, dentro de la orden benedictina, el de contar con los hombres necesarios y preparados que pudieran hacer frente a la inmensa labor de propagación del cristianismo entre todas las gentes del mundo conocido. Nunca se tuvo en mente que el estudio de los autores antiguos y modernos –en ese entonces– culminara en la obtención de una erudición hueca.

Sin embargo los tiempos cambiaron y llegó el momento en que los altos dignatarios de la orden abandonaron la regla fundamental de *ora et labora*, y la molicie hizo presa de muchos de ellos. Ya no tuvieron el ímpetu ni la generosa caridad cristiana que los impulsara hacia la consecución de nuevas y cada vez más elevadas metas, como lo hicieron sus antecesores. Prefirieron el boato a la honrosa medianía –si medianía puede ser– de cumplir con creces la tarea de difundir y preservar la magna obra de sus mayores.



Monasterio de los Meteoros dentro de los límites del imperio Bizantino. *Historia de la Humanidad, Planeta / Sudamericana*, tomo 4, pág. 119.

Tanto la traducción de los textos como el copiado de los mismos implica, más allá del elemental conocimiento de la lectura y de la escritura, el dominio o el manejo con cierta especialización de una serie de conocimientos temáticos que les permitiera realizar su actividad con la mayor solvencia posible. Esas personas, dedicadas prácticamente de tiempo completo a las actividades intelectuales solamente era posible encontrarlas, por lo que respecta a la civilización occidental, en los conventos cristianos.

Mas no se debe perder de vista que al hablar de una congregación como la benedictina, de hecho se está hablando de la religión que

hizo posible que una organización, sustentada en los valores trascendentes en los que se basa la vida humana, realizara una enorme labor, tanto intelectual como espiritual ya que, además de rescatar y difundir las obras fundamentales para la civilización y cultura de los hombres, también creó una infraestructura sobre la cual se pudieron apoyar otras congregaciones cuya tarea fue la de propagar, por todos los rincones del orbe, el cristianismo.

El cristianismo, entonces, fue y ha sido una enorme fuerza civilizadora y espiritual que ha marcado el desarrollo histórico en el mundo. La necesidad de propagarlo y sustentar sus princi-

pios dogmáticos urgió a sus creyentes a crear organizaciones y fundar escuelas de altísimo nivel, en las que maestros y alumnos desarrollan una intensa labor intelectual y sientan las bases para la génesis de la universidad europea.

Volviendo a la organización laboral, como se ha visto, nunca fue fácil la vida para los trabajadores agremiados en *guildas*, ya que siempre fueron duras las condiciones de vida, debido en gran medida, a que siempre estuvieron bajo el dominio del poder político, ya fuera civil, en tanto que debían estas organizaciones cumplir con las obligaciones impuestas por los dueños de la tierra, el rey o algún miembro de la aristocracia donde se encontraba enclavada la ciudad donde radicaban, y también debían atender a las obligaciones impuestas por el poder eclesiástico, ya que cada gremio estaba presidido, desde el punto de vista religioso, por algún santo cristiano.

El gremio, desde la perspectiva del cumplimiento de sus deberes con la iglesia católica, estaba obligado, además de atender una serie de ceremonias, por ejemplo, por aniversario de la organización, por las festividades del santo patrono, en caso de fallecimiento de alguno de sus miembros, a cubrir a la parroquia o a la iglesia correspondiente, una cantidad en dinero que debía recaudar entre sus miembros, de acuerdo con el rango y su nivel de ingresos.

Al igual que las universidades de artesanos, las de estudiantes y de alumnos debían cumplir una serie de obligaciones similares, tanto civiles como eclesiásticas, sólo diferentes en la medida en que la materia de trabajo era también diferente.

Ante una situación como ésta, era una condición ineludible para los trabajadores organizarse en gremios; porque si bien es cierto que éstos fueron un elemento de control por parte del poder político, también lo es que fueron parte importantísima para la protección

y sobrevivencia de quienes con su esfuerzo contribuyeron a crear una civilización. Resulta claro, entonces, por qué los maestros para ejercer su actividad lo hicieran agrupados en gremios, que al incluir a la totalidad de quienes ejercían la docencia en una ciudad, conformaba una universidad de maestros.

Mas la universidad de maestros tuvo su contrapartida en la universidad de alumnos, ya que como se ha visto, ésta era la manera natural de velar por sus intereses organizadamente. Mientras los maestros agrupados podían establecer una tarifa justa por sus servicios, los alumnos pugnaban y lograban que los docentes les brindaran una enseñanza de calidad, además de un calendario y lecciones completas.

Es sintomático que los estudiantes, los alumnos del medioevo europeo, se agruparan en una universidad para velar por sus intereses. Ello indica que socialmente la organización de los trabajadores en universidades era algo por completo normal y que el hecho de ser estudiante era considerado como una ocupación como la de cualquier otro trabajador.

Tales organizaciones, al extenderse la civilización europea con la usurpación por parte de distintos reinos, de inmensos territorios ultramarinos, ya fuera en Asia, África o en el continente que ellos, los europeos, bautizaron con el nombre de América, fueron trasplantadas, sin variar de manera substancial las formas y normas de organización de los trabajadores gremiales. Más bien se podría decir que fortalecieron esta forma organizativa al tener acceso a una fuente de recursos, de riqueza, de hecho inagotable para la época, además de la apertura de nuevos mercados que pudieran consumir los productos elaborados en el *Viejo Mundo*.

No debe extrañar entonces que hasta los tiempos actuales las organizaciones socialmente aceptadas, ya sea de individuos que comparten una misma actividad económica, profesión,

ideales políticos o gustos similares, sean una realidad vigente y actuante bajo distintas denominaciones, siendo que una de éstas denominaciones, la de universidad, vocablo creado, como se ha visto, durante la Edad Media en la península europea, señalaba únicamente a una organización de un grupo de maestros o estudiantes, unidos mediante la conformación de una entidad creada expresamente para cumplir una función específica —estudiar o enseñar— y defender los intereses comunes derivados del ejercicio de dicha función.

La transformación de la escuela a través de los milenios hasta convertirse, evolucionar en la universidad moderna requiere observar cómo se fue dando ésta desde las épocas más antiguas, cuando los pueblos inventaron la organización social centralizada mediante la conformación de un estado que se ocupara de la conducción de la sociedad, desde el aspecto político hasta el económico, pasando por la centralización y legalización de las prácticas religiosas y la oficialización de una ideología, de una visión del mundo aceptada por los estratos superiores de las sociedades e impuesta por éste a los inferiores y su intento de imponerla igualmente a los pueblos extraños.

Nada de esto pudo haber llegado a realizarse sin la enorme ayuda de uno de los inventos más importantes y fundamentales de la humanidad que fue la escritura. Sin la existencia de la escritura todavía el hombre estaría transmitiendo su sabiduría de boca a oído, y un inmenso caudal de conocimientos seguramente se habrían perdido o habrían de redescubrirse en cada generación ya que, por elevadas que fueran las capacidades humanas, tendrían algún límite y serían finitas como lo es su portador.

Es necesario insistir en que la escritura fue el invento primordial en el camino ascendente de la humanidad, por ello mismo, ésta no podía ser meramente enseñada como una forma

de reproducir ciertos trazos cuyo contenido fuera algún significado más o menos preciso, su contraparte, la lectura, es decir, la acción de descifrar lo escrito, para comprender su mensaje literal, es apenas el inicio de una labor intelectual intensa y verdaderamente apasionante, ya que, después de la comprensión directa de lo escrito viene la interpretación del mensaje o los mensajes contenidos en el texto.

A fin de evitar situaciones caóticas, pronto se hizo necesario y hasta indispensable el establecimiento de una tradición. Fue crucial fijar una interpretación que fuera reconocida y aceptada por los miembros de los grupos dominantes de cada sociedad, incluso, si fuera necesario debía imponerse mediante la coacción y la violencia.

Nada tiene una sola cara; tampoco la tradición, si dentro de innumerables sociedades fue utilizada como un elemento para ejercer algún tipo de coacción contra adversarios y enemigos, si en su nombre se ha llegado a cometer crímenes, por otro lado, también ha jugado un papel de verdadera importancia en la vida de todas las civilizaciones y de todos los pueblos. Mediante una tradición compartida grandes grupos humanos distintos han logrado crear también una nación, un pueblo, una cultura.

Uno de los aspectos más importantes y positivos de la tradición es dotar de identidad, de convertir a los sujetos en entidades sustantivas. Un grupo humano que no ha logrado todavía establecer una tradición difícilmente podrá sobrevivir como tal, ya que le hace falta inventarse una identidad y creer firmemente en ella, a fin de no ser absorbido más fácilmente por otro grupo y ser diluido, es decir, desaparecer. Para los individuos que pertenecen a un determinado grupo, le va la vida reconocerse como parte de una comunidad con un origen común, identificarse con ese origen y reconocer que comparte con otros muchos individuos similares a él los

mismos antepasados, el mismo idioma y hasta los rasgos físicos del mismo tipo.

La tradición, al dotar de identidad a los pueblos, hace posible también la cultura, pues ésta requiere, tanto en el aspecto temporal como en el social de una plataforma mínima, lo suficientemente sólida y estable que le permita echar raíces y prosperar. En la medida en que se cuenta con un entorno con estabilidad, los hombres elegidos, pueden dedicar parte de su tiempo al cultivo del saber, pueden aprender a llevar registros de todo tipo y contribuir a desarrollar todas las actividades administrativas que requeriría el gobierno.

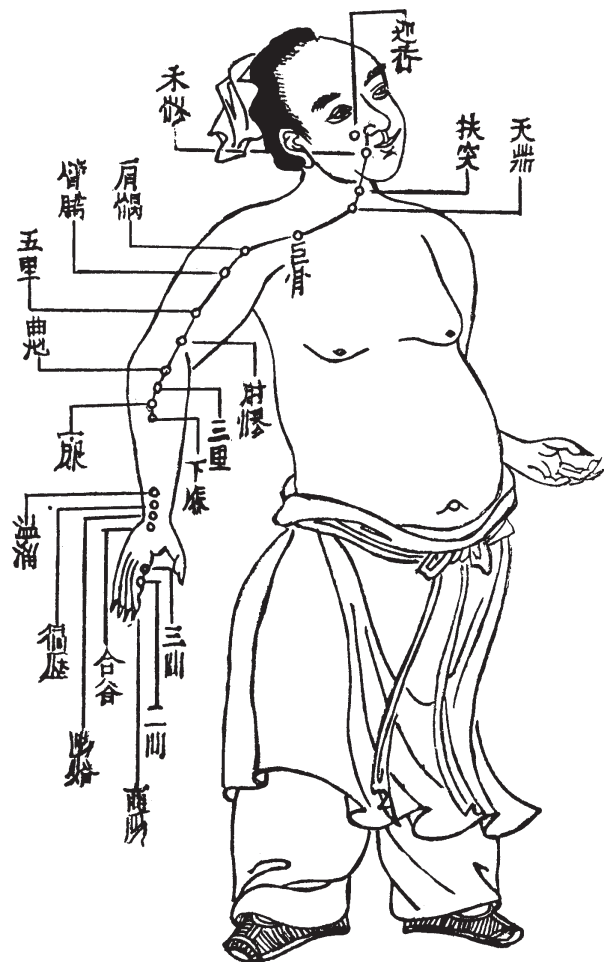
Al ir acumulando información, organizada e interpretada mediante la particular forma de percibir el mundo, al ir conservando de generación en generación los ritos religiosos, se va conformando una tradición. Para que ésta pueda ser aceptada —e impuesta— debe ser lo más completa y coherente posible, y dotarla de tales atributos será una labor de los sabios de cada pueblo.

En un mundo dinámico en el que cada uno de los elementos que lo constituyen se encuentra inmerso en relaciones múltiples y complejas, obliga a los hombres a poner en juego todas sus habilidades a fin de asegurar su supervivencia. Mas la supervivencia, si bien es el principal fin inmediato, no es el único objetivo, ya que sobre ella se basa la posibilidad del desarrollo y la superación humanas. En este sentido, es claro que para el ser humano no existe alternativa posible, pues únicamente podrá mantenerse con vida en la medida en que haga realidad su dominio sobre el mundo que le rodea y garantice que se encuentra, mediante el conocimiento, acorde con el dinamismo de ese mundo que pretende dominar.

Ante esa perspectiva, el único camino es el de encontrar y utilizar una herramienta capaz de proporcionar al ser humano los elementos nece-

sarios para asegurar su supervivencia; pero, más allá de esa indispensable seguridad, también le debe dar los medios para dominar a la naturaleza muchas veces hostil. Esa herramienta, desde su nacimiento ha sido un detonador del desarrollo de la humanidad. A ese instrumento se comenzó llamándosele en todas las civilizaciones escuela, aunque, como se ha visto, no es más que la semilla que, en su devenir, adquirirá el nombre de universidad.

Entre los registros más antiguos que se tienen de la transcripción de una lengua, es decir, de una escritura, datan de la civilización



Grabado chino de un tratado de medicina indicando los puntos correspondientes al “meridiano” del abdomen para la práctica de la acupuntura. *Historia de la Humanidad, Planeta / Sudamericana*, tomo 6, pág. 328.

babilonia. El registro de un idioma da una enorme ventaja a los pueblos en los que dicho invento pudo concretarse y permanecer, ya que hace posible una mejor organización y control de la vida social, con lo que, a su vez, se logra optimizar los resultados de los esfuerzos sociales por mantener en funcionamiento todos los engranajes del estado y de vida cotidiana, sin olvidar el culto religioso, parte fundamental y fundacional de todos los pueblos que habitan la Tierra.

En ese aspecto, no se debe olvidar que el uso del lenguaje tiene otra dimensión, una mucho más profunda que muchas veces parece ajena por completo al hombre moderno o a aquel que afirma concebir el mundo desde una perspectiva *científica*. Las palabras pronunciadas no son simplemente o no terminan simplemente en el acto de emitir un sonido significativo para señalar, nombrar a un objeto, a un fenómeno de la naturaleza o a una persona.

El lenguaje dentro de las sociedades antiguas adquiere la altura de un ámbito mágico o religioso, porque las palabras nombran las esencias de las cosas. Cada vocablo hace alusión a aquello que es la esencia de cada ente, por lo que el uso del verdadero lenguaje, si bien existe una parte de él para uso corriente, sólo es permitido y enseñado a quienes son elegidos o forman parte de un estrato social privilegiado. Su utilización está reglamentada por medio de un estricto y complicado código cuyo aprendizaje implica emplear, de tiempo completo, largos años de la vida de un hombre y no puede hacerse sin el concurso de la sociedad, mediante un sistema escolarizado que le permita ir formando nuevas generaciones de personas aptas para el ejercicio de los ritos que también son parte integrante de la actividad del gobierno.

Es indudable entonces que el proceso de aprendizaje estaba en manos de aquellos cuyos

intereses necesitaban ser salvaguardados mediante el uso de todos los elementos que tuvieran a su alcance, incluyendo la magia y la religión, y lo usaron ampliamente en su beneficio. Ello no demerita en nada la importancia y hasta la grandeza de la escuela, ya que es evidente que el surgimiento de ésta es la mejor solución a las diarias necesidades de todos los pueblos que han alcanzado la orilla, el límite en el que, en caso de no dar el salto definitivo hacia su consolidación y desarrollo mediante la instauración de un sistema escolarizado que le permita desarrollar todas sus potencialidades, indefectiblemente encontrarán su ocaso, en tanto se impiden a sí mismos iniciar el camino de soluciones a problemas cada vez más complejos.

En la medida en que se reconozca que los pueblos antiguos no vivieron permanentemente en la minoría de edad, ni fueron nunca unos minusválidos, ya que la tendencia de hacer comparaciones entre éstos y la actualidad, además de equívoca e injusta, es contraria al espíritu de la ciencia y oculta la verdad: Esos pueblos tuvieron una vida, una organización social y un pensamiento profundo y complejo. El hecho de que el alcance y amplitud de sus conocimientos sea relativamente menor a los logrados por las civilizaciones contemporáneas sólo es la demostración de que todo viaje, por muy largo que pueda llegar a ser, siempre empieza por un primer paso, y la ciencia actual es deudora y resultado de todos y cada uno de los pasos que generación tras generación dio la humanidad para arribar a los tiempos modernos con los impresionantes logros científicos y tecnológicos.

La ciencia moderna cuya base es la razón, se halla impedida para comprender cabalmente su propio nacimiento. Este se encuentra, como se ve, entre los pueblos antiguos, en el alba de la escuela, porque en ella se fueron estableciendo los métodos y los medios para adquirir conocimientos y su transmisión a las nuevas genera-

ciones, que bien visto, es tan importante como su adquisición, aunque las líneas por donde se le obligará a transitar, con base en el egoísmo y la ganancia comercial de la civilización occidental, no deben imputársele ni a la escuela ni a la ciencia, pues éstas al fin son obra de los seres humanos, tanto de aquellos que por medio de la violencia han impuesto dichas tendencias, como de aquellos que en su debilidad –o desinterés– no han podido oponerse a transitar esa ruta.

La realidad fue que se impuso la concepción de que el conocimiento debía tener una finalidad utilitaria y, en la actualidad, la mayor parte de los descubrimientos y desarrollos científicos han servido de manera directa o indirecta para la guerra. La aplicación práctica de los conocimientos que en forma genérica se le conoce como tecnología.

La tecnología no es sólo un producto directo de la experiencia cotidiana, o mejor dicho, la única fuente de la tecnología no es la sola experiencia práctica, ajena por completo a la teoría, sino la tecnología en gran parte es producto de una reflexión, resultado de la racionalización y organización de conocimientos previos en un ámbito determinado.

La tecnología tampoco es solamente el uso de los enormes y complejos aparatos o sofisticadísimos ingenios mecánicos, se puede expresar de la manera más variada como la invención, mejoramiento y utilización de herramientas o aparatos, descubrimiento y desarrollo de procesos de producción industrial o de cultivo e, incluso, como formas o técnicas de llevar a cabo la administración de cualesquiera actividades o de proporcionar un servicio, aunque de alguna manera se tiene como referencia que el uso de la tecnología debe ser referido a la producción económica.

La conclusión obligada es que la teoría pura y la experiencia práctica son los extremos –quizá inexistentes– de una compleja relación en la que ninguno de los participantes puede o

debe reclamar el sitio de privilegio. Es difícil decir cuál de los extremos es el que desata o inicia la generación de conocimientos y sus nuevas aplicaciones prácticas. ¿La teoría es el fundamento de la práctica? ¿La práctica es la que genera los avances teóricos?

No es posible decidir al respecto. Quizá sea un falso problema; pero lo cierto es que existe una estrecha relación entre la teoría y la práctica, no puede avanzar una sin la otra. Si el registro de la actividad humana, a pesar de que se admite que tiene cientos de miles de años, solamente abarca la última parte que corresponde al momento en que los vestigios prueban que esa actividad tuvo un elemento que la hizo más duradera, ya que fue posible su transmisión con una relativa mayor facilidad y a un número más elevado de receptores; tal elemento fue la escritura.

Así la relación entre teoría y práctica debe ser vista desde la perspectiva de que una apoya a la otra. Ahora, si bien es cierto que también la división del trabajo en el interior de las sociedades antiguas condujo a unos de los miembros de un grupo humano a dedicarse a las tareas manuales, por ejemplo, mientras que a otro grupo le concedió dedicarse a las actividades intelectuales, es importante recordar que desde tiempos inmemoriales, cuando todavía no era tan marcado este tipo de división, las diversas actividades que debían realizar las sociedades humanas se encontraban prácticamente distribuidas de manera amplia y, hasta donde era posible, equitativa, donde muchas veces quien ejercía el poder de mando era el primero en atender a un mayor número de obligaciones.

En última instancia, la práctica exige de las personas realizar las actividades encomendadas de la manera y en el tiempo en que los antepasados la habían llevado a cabo. Es la transmisión directa de cómo deben hacerse las cosas, incluso, mediante una rigurosa reglamentación de esas tareas. Sin embargo, con el paso del tiempo,

van cambiando esas prácticas debido a que se van descubriendo nuevas maneras de hacerlas en mayor cantidad o mejor. También ayuda el que, al irse registrando una serie de hechos de una misma naturaleza, como puede ser el caso de la elaboración de registros astronómicos, se obtengan valiosos conocimientos de aplicación práctica como un conocimiento más certero de las posibles condiciones climáticas que favorezcan o no la actividad agrícola.

En el otro sentido, el conocimiento que llega a tener una aplicación práctica es la aceptación de que dicha actividad fue producto de una planeación consciente en la que se tuvo la certeza de que, bajo determinadas condiciones, se debían obtener determinados resultados. Es la prueba del conocimiento de qué causas iban a provocar cuáles resultados. Y al contrario, a partir del *comercio con las cosas* fue posible el planteamiento de nuevos problemas y la búsqueda e invento de varias y nuevas soluciones.

Un elemento, entre otros, que viene a complementar este panorama, aunque por otro lado lo hace más complejo, es el hecho de que muchos de los descubrimientos prácticos que han realizado los hombres se deben no necesariamente como resultado de una actividad racional y conscientemente dirigida. Es decir, a lo largo de la historia de la ciencia se ha mostrado como una constante que muchos de los descubrimientos han sido casuales, con frecuencia, mientras el científico o pensador se encontraba enfrascado en la búsqueda de solución a una necesidad o problema, prácticamente, tropieza con un descubrimiento por completo inesperado o hasta inoportuno.

Ello tal vez apunte a un aspecto primordial del conocimiento científico, tal y como lo entiende la civilización occidental, en el sentido de que la ciencia no es únicamente cuestión de racionalidad. Si un científico se encuentra ocupado en la solución de un problema, lo que se

plantea de manera netamente científica es que descubra la respuesta correcta o que, en todo caso, se demuestre la falsedad de su hipótesis o de sus supuestos iniciales, no que descubra algo completamente diferente o ajeno a lo que se encontraba investigando, lo cual indica que la cuadrícula de racionalidad que se aplica a la realidad para explicarla y manipularla, no siempre se ajusta o no es correspondiente a la racionalidad humana, como hasta el momento se ha desarrollado o como por fuerza se desea que así sea.

La realidad no se puede circunscribir a la camisa de fuerza de la racionalidad humana tal y como *científicamente* la concibe la civilización occidental. De ahí que la metodología de conocimiento que ancestralmente ha utilizado la humanidad, incluyendo, además de la razón otras facultades humanas como la imaginación o la intuición, no se acepten como parte del conocimiento científico.

Esa es una de las razones del porqué existe una separación entre teoría y práctica: Si el conocimiento es verdadero, entonces es producto y ámbito de la razón científica. Por el contrario, no puede existir racionalidad donde intervienen la costumbre, el sentimiento o la intuición, ya que ni sus antecedentes ni sus consecuentes pueden ser medibles, controlables, predecibles ni mucho menos repetibles.

Como se ve, la génesis y evolución de la idea de la Universidad conduce necesariamente a realizar un recuento crítico de las bases fundacionales de la civilización occidental, toda vez que siendo ésta la civilización dominante, intenta establecer como válida la creencia de que sólo es verdadero el conocimiento científico basado en la racionalidad, comprobable y manipulable con fines prácticos comerciales, con lo que se deja fuera de la historia de la universidad, precisamente sus antecedentes o, mejor dicho, el surgimiento primigenio de ésta en el seno de esas sociedades

antiguas ya que, al crear las escuelas lo hicieron con el propósito de que siendo regidas y guiadas por el estado, como parte integrante de él, se transmitían de manera metódica y sistemática, de maestro a alumno, además de los conocimientos teóricos que hasta el momento pudieran poseer, todos los elementos necesarios que garantizaran la continuidad, la persistencia de su sociedad, vale decir, todos los elementos culturales que implican la identidad de un pueblo, entre los cuales se debe incluir, como parte fundamental la religión.

Sin duda, entre los elementos que hicieron indispensable y urgente la creación de escuelas entre las sociedades antiguas, fue el hecho de la enorme complejidad que asumían los conocimientos: Para realizar una determinada ceremonia; por ejemplo, se debían seguir, sin variación alguna una serie de acciones, ya que de lo contrario se hacía contraproducente el ritual. De igual manera, para poder leer y escribir, la complejidad de las reglas gramaticales y los preceptos para ejercer esas actividades obligaban a dedicar toda la vida a fin de llegar a ser poseedor de las claves adecuadas para desempeñarlas correctamente, y qué decir de los sistemas de adivinación, que tuvieron –a despecho del caro principio de la obligada racionalidad– enorme importancia entre los pueblos, cuyo aprendizaje en muchos casos sólo era reservado para los escogidos dentro de grupos sociales selectos y que constituían fuente de enorme poder social, político y económico. Tales actividades que, indiscutiblemente, tenían como base diversidad de conocimientos no podían hacer de éstos, elementos de divulgación masiva ni de fácil comprensión para el común de las personas.

Las escuelas donde la juventud era preparada para servir en puestos de enorme responsabilidad e importancia, no se deben confundir ni medir con el patrón de las escuelas elementales

modernas; aunque no se llamaran en esos momentos universidad, lo eran verdaderamente, pues allí eran motivo de enseñanza y de aprendizaje los principios fundamentales que daban identidad y continuidad a un pueblo y a su estado.

Es un hecho en la historia de la humanidad que no ha existido ningún pueblo que haya alcanzado los mayores estadios de civilización, que no tuviera, por cualquier medio, el acceso a la cultura y al desarrollo –cada vez más vertiginoso– de la tecnología. La escuela, antes y ahora, ha sido el vehículo privilegiado para lograr la transformación, no solamente de las sociedades, sino también de los individuos.

Esa historia testificó que en todos los pueblos que merecieron dejar su impronta para los tiempos por venir, desde la antigüedad, tuvieron dentro de sus estructuras sociales y de gobierno una escuela que les permitió alcanzar ese logro. Como se ha visto en los anteriores tomos de esta obra, lo mismo los imperios del Cercano Oriente: Asiria, Babilonia, Persia, que los pueblos habitantes del extremo más oriental del continente, como la India o China, contaron con un sistema escolarizado como una herramienta estratégica para la generación de conocimientos y la formación de los hombres con la capacitación suficiente, en todos los ámbitos de la actividad intelectual y administrativa, que dieran vida a la sociedad y a todas las acciones de gobierno.

No otra fuente que las escuelas de pensamiento, tienen los hombres cuya preparación y genio dieron gloria imperecedera a la Grecia, que aunque hereda y continúa la tradición oriental, es la creadora de los conceptos primigenios y básicos de la ciencia y de la filosofía, que la civilización occidental ha adoptado como suyos.

Cierto que no todos los pueblos e imperios de la historia tuvieron un mismo modelo de institución escolar; pero, sin excepción, todas fueron alentadas y, en su inmensa mayoría,



Fragmento del relieve Domiciano de la Cancillería. *Historia de la Humanidad, Planeta / Sudamericana*, tomo 2, pág. 673.

sostenidas por los gobiernos que vieron en ellas, además de un instrumento insustituible, para pervivir y mantener, en su caso, su hegemonía, también la única oportunidad para constituir un importante cuerpo de conocimiento y con ello contribuir a la construcción de un acervo mucho más amplio y profundo que conduciría, con el paso del tiempo y la continuidad de la institución escolar, al desarrollo de las sociedades modernas y la explosión en los avances tecnológicos que ha mantenido su crecimiento de manera exponencial.

Una vez que se conquistó la escritura y la humanidad entró de lleno en la historia, entonces se hizo realidad el acceso a su pasado y a su cultura a través de los vestigios que andando el tiempo se llegarán a convertir en libros, y así llegar a tener el registro de la vida de otros muchos pueblos que fueron apareciendo como potencias regionales –aunque en su concepto fueran mundiales–, convirtiéndose en los continuadores de la civilización y con frecuencia de la cultura que otros pueblos habían hecho avanzar hasta que declinó su poderío e influencia, invariablemente por medio de la violencia a manos de esos sus herederos.

Grecia y Roma fueron hitos de la civilización y de la cultura de la humanidad, no solamente por sus grandes hazañas bélicas y la conformación de enormes imperios, sino también por ser los pueblos que realizaron las grandes *summas* del conocimiento en su más profundo sentido.

Entre las escuelas griegas se dio un intenso intercambio y debate de sus posiciones filosóficas y políticas, pues aunque prácticamente ninguna era directamente sostenida o financiada por el estado, por lo menos de manera abierta, la verdad es que éste mantenía una política de fomento, desarrollo y tolerancia para que dichas escuelas pudieran florecer, estando a cargo de algún maestro que se encargaba de proporcionar a la juventud los conocimientos adquiridos por

él durante largos años de estudio con maestros de lejanos países y los desarrollo propios, a cambio de una remuneración económica. Muchos de estos maestros fundaron escuelas con el propósito de establecerse entre las comunidades de los diferentes reinos o ciudades-estado que componían la unidad lingüística y cultural llamada Grecia.

Desde esa perspectiva, la más famosa e importante de esas ciudades fue sin duda la de Atenas, donde se concentraron, sobre todo en el lapso que va de los siglos VI al IV a. C., los más conspicuos representantes del saber humano en esos momentos. Ahí llegaron multitud de sabios a impartir sus conocimientos, no sólo porque la paga fuera la adecuada en esa ciudad que se encontraba en ascenso debido a su poderío político y militar, sino porque fue el sitio en el que con el auxilio del estado, se fomentó abiertamente la proliferación de escuelas, en la que se discutían las diferentes posiciones, donde los sabios perseguidos por sus ideas encontraban protección, donde los ciudadanos contaban con los recursos económicos y el tiempo libre para dedicarse con seriedad al estudio, donde se reconoció que mientras la ciudadanía se encontrara en los niveles más elevados de la cultura, la ciudad-estado podría aspirar a mantenerse en los primeros planos del poder político, económico y de civilización.

El auge de las escuelas filosóficas en Atenas recuerda a la época en la que los maestros viajaban de una ciudad a otra del territorio europeo ofreciendo sus conocimientos a todo aquel alumno que pudiera pagarlos y tuviera la aptitud necesaria para asimilarlos. Ese paralelismo entre una época y otra es indicativo de la evolución del sistema de enseñanza-aprendizaje que llegó a llamarse universidad, porque en ambas, los maestros buscaban *ganarse la vida* compartiendo con otros sus conocimientos, mediante la formación de escuelas

de pensamiento, aunque también es cierto que de esa manera su bagaje cognoscitivo se iba difundiendo toda vez que, quienes habían sido sus alumnos, a su momento, se convertirían en maestros; pero a cada paso, cada día, ese cúmulo de conocimientos fue acrecentándose, fue haciéndose más completo, más complejo y más profundo y preciso.

Mas ese tipo de maestros en Europa no sustituyó por completo la enseñanza que formalmente se proporcionaba por medio de los templos cristianos, ya que en éstos el tipo de conocimiento que se impartía tenía otros fines. Entre las dos formas de enseñanza no hubo divorcio, al contrario fueron complementarios, ya que uno y otro se reforzaban en tanto que, si bien el conocimiento adquirido mediante la investigación no siempre podía tener una relación directa con los adquiridos en los templos, el hecho era que se debía proporcionar una visión coherente del mundo que en ese momento se consideraba como real.

Las escuelas que tuvieron su asiento en los templos de las ciudades más importantes de los reinos, como se ve, no son sino el antecedente directo de aquellas escuelas que nacieron al amparo de los muros de las iglesias cristianas que poblaron todos los rincones de Europa y el entorno del mar Mediterráneo, y hasta los confines de Asia; por lo que se puede afirmar que las escuelas catedralicias, así llamadas por encontrarse en el seno de las catedrales cristianas que eran el asiento de los obispos, no fueron nunca ningún invento original, simplemente continuaron la milenaria tradición de que cada templo de relevancia albergara una escuela, cuya manutención se encontraba a cargo del propio estado ya que no existía una neta diferencia entre el gobierno, se podría decir, civil y el poder religioso.

Si bien es cierto que Roma fue una heredera de la cultura griega, ya que en su camino

ascendente como potencia mundial, tuvo un relevante papel como protectora y finalmente como dominadora de la otrora orgullosa Grecia, los conocimientos acumulados por sus sabios tuvieron otros caminos para propagar la cultura helénica, es decir, todos los pueblos de la cuenca mediterránea guardaron algo de esa potencia que durante cientos de años fue el centro del pensamiento y la referencia obligada en todas las ciencias.



El médico griego Jasón, revisando a un paciente. *Historia de la Humanidad, Planeta / Sudamericana*, tomo 2, pág. 367.

Pero Roma fue hasta cierto punto insensible para resguardar todos los tesoros de la cultura helénica, no se quiere decir que no lo hizo, sino que no fue lo suficientemente activa y perseverante —en ese sentido— para llevarla hacia todos los sitios que fue dominando a lo largo de su exitosa historia como potencia mundial.

Roma tuvo sus propias perspectivas con relación al desarrollo del cultivo de las ciencias, con un fin más dirigido hacia lo práctico –que a lo teórico como Grecia–, con lo que se dio un olvido relativo de la cultura y conocimientos surgidos entre los helenos, sin olvidar que tales conocimientos, a su vez, tuvieron origen en otras tantas culturas antecesoras de la griega y que habían sido recuperadas y asimiladas por ésta, logrando su transmisión y conservación en beneficio de la humanidad.

El Imperio Romano entonces, al poner bajo su dominio prácticamente a todo el mundo conocido, desde el punto de vista económico, político y cultural hizo posible la conformación de una nueva fisonomía mundial, en la que, bajo su protección, la naciente religión cristiana –a partir del 313 en el que se promulga el *Edicto de Milán* que autoriza su ejercicio dentro de las fronteras del Imperio– pudo propagarse más ampliamente. Lo cual es de extrema importancia en la medida en que esta religión dio fundamento y principios a la cultura que llegará a ser la hegemónica en todo el orbe hasta los días actuales, la cultura occidental.

Con el cristianismo se abrió un inmenso campo para el desarrollo del conocimiento a partir de la ineludible necesidad de propagarlo por todos los confines del mundo. Ante la inmediata necesidad de contar con personas lo suficientemente capacitadas e instruidas para realizar una ardua tarea de evangelización entre todos los pueblos, en ese momento paganos, que no podían ser capacitadas sin contar con un sistema escolarizado donde pudieran aprender lo necesario para cumplir su importante cometido.

Aunado a lo anterior, se debe reconocer que sería prácticamente imposible siquiera iniciar una tarea de esas enormes dimensiones como la de evangelizar, ya no sólo a los habitantes de la península europea sino a los de todo el mundo, sin contar con una organización

perfectamente disciplinada en torno a unos mismos principios doctrinarios y unos dirigentes reconocidos y aceptados, que se pudieran hacer cargo de la complejísima administración de todas las actividades que eran requeridas para dar cumplimiento a sus propósitos.

En todas las sedes obispales y casi en cada convento cristiano existía una escuela en la que, como las demás instituciones de este tipo desde la antigüedad, se proporcionaba la enseñanza que tendía, además del objetivo expreso –en este caso– de propagar su religión, a reproducir y mantener en todos sus términos la sociedad en la que tales establecimientos se encontraban inmersos.

El contenido de la enseñanza fundamentalmente atendía todo lo relacionado con el culto cristiano, los métodos de catequización, idiomas (precisamente por la necesidad de propagar la religión), el conocimiento de los autores de la antigüedad, de manera principal los griegos y latinos, entre otras áreas. Si bien es cierto que en ese ámbito la solución de problemas prácticos no ocupaba un lugar de privilegio, lo es también que no se encontraba por completo olvidada, aunque su atención estaba a cargo de personas cuya preparación académica provenía de las escuelas religiosas, pero su actividad como *inventores* o fabricantes de ingenios se encontraba extramuros de esas escuelas, de manera fundamental al servicio de los negocios.

La gran cruzada para la catequización cristiana de todos los pueblos del orbe hizo necesaria más que nunca la organización institucionalizada de la enseñanza que, como se ve, jamás estuvo fuera de la órbita del estado desde tiempos inmemoriales. Es evidente que este sistema que transita a lo largo de la historia de la humanidad en cada una de sus etapas, va adoptando las características propias del momento que se vive y del genio de los pueblos en los que se encuentra inmersa.

Si a lo largo de la historia la escuela fue parte del *statu quo*, durante la época de la propagación del cristianismo, a partir del siglo IV d. C., no sólo no abandonó esa condición sino que fue acentuada, en una actividad concebida y concertada para mantener las condiciones de reproducción de las condiciones sociales de las que formaban parte. Las escuelas monacales, cuya sede se encontraba en los conventos de diversas comunidades religiosas, al igual que en las escuelas catedralicias asentadas en las instalaciones de las catedrales, que fungieron como centros de la administración eclesiástica además de importantes fuentes de irradiación cultural y, por ello mismo, de formación de los contingentes de evangelizadores y de personajes que, como en la actualidad bien se podrían llamar intelectuales. Dichas escuelas tuvieron la tarea de formar a estos hombres para reproducir y continuar a su sociedad, sus costumbres, su visión del mundo.

Un aspecto que se menciona a fin de sostener la idea de que la generación de la institución universitaria es un fenómeno, no sólo típico, sino exclusivo de la época medieval europea, es señalar la aparente diferencia entre las escuelas anteriores a aquellas que tomaron el nombre de universidad, por lo que se refiere a que éstas últimas contaban con un sistema gradual de enseñanza mediante un programa de estudios, con un reglamento que regía todos los aspectos de la vida escolar, además de que, jurídicamente, estas instituciones contaban con un decreto fundacional.

Si la base del presente ensayo es señalar y constatar la continuidad de la idea de la universidad a lo largo de la historia humana, es importante remarcar que todos los pueblos que llegan a alcanzar un cierto grado de civilización y consolidan su estructura como estado político, intentan, y de hecho lo hacen, crean un código extremadamente elaborado, complejo y preciso

mediante el cual se pretende regir los diferentes grupos sociales a fin de que se conduzca de acuerdo con el papel asignado. Casi cada actividad se encuentra regida por una red social que no siempre queda plasmada en documentos al estilo y manera de los medievales durante los siglos del surgimiento de las *guildas* o cofradías, ya que la tradición oral, por ejemplo, tiene una fuerte participación y las costumbres tienen un peso que muchas veces, aunque fuerte en extremo, es difícil de percibir debido a que se encuentran íntimamente fusionadas con todas las actividades de un pueblo desde los momentos magnificados por los grandes acontecimientos hasta los más nimios de la vida cotidiana.

Si en muchos casos no se tienen documentos similares a los europeos medievales, ello no quiere decir que el control del estado sobre los estamentos sociales no existiera dentro de las sociedades antiguas; ello quiere decir que en el mundo no todas las sociedades comparten las mismas maneras de hacer las cosas. Y no se debe olvidar que sólo con la invención de la escritura, en sus diferentes expresiones como corresponde a cada pueblo, pudieron existir otro tipo de testimonios diferentes a los de la tradición oral y las costumbres. Con la escritura fue posible la existencia de testimonios documentales; pero en sí, los documentos escritos no son los únicos testimonios existentes en los que se pueda leer la historia humana.

El conjunto de las modernas ciencias que se ocupaban del estudio del hombre, muestra la enorme complejidad de las sociedades humanas, sus múltiples formas de organización para su gobierno, para la producción de sus medios materiales de subsistencia, para organizar emotiva y *racionalmente* el mundo que vivía, y todos los ámbitos de actividad íntimamente integrados a sus diferentes expresiones religiosas.

De ahí que si lo aparentemente distintivo y constituyente de la esencia de la idea de

Universidad es la existencia de reglamentos y planes de estudio, entonces se debe reconocer que dicha idea es mucho más antigua que su expresión medieval europea. Los planes de estudio son evidentemente una expresión de los valores sociales que cada grupo humano pretende mantener vigentes: No se enseña ningún conocimiento inútil para la consecución de los objetivos de cualquier grupo humano.

El conjunto de conocimientos es el necesario para reproducir la sociedad en la que se encuentra inmerso. Las matemáticas, la astronomía, la astrología son, de hecho, parte de un plan de estudios ampliamente difundido por todos los pueblos de la antigüedad, ya que estas disciplinas tenían una razón de existir en tanto que eran el sustento intelectual de las acciones de gobierno y de la organización social, a la vez que eran herramientas utilísimas para el ejercicio de la religión en la medida en que, por ejemplo, la astrología hacía posible la comprensión de los mensajes que los dioses enviaban a los hombres. *Los dioses no nos hablan, solamente nos hacen señas*, era la divisa del oráculo de Delfos, de ahí que el aprendizaje de las formas de interpretación y la comprensión correcta de la voluntad divina debieran ser proporcionadas por los maestros en forma dosificada y gradual, yendo de lo más simple a lo más complejo, abarcando las diferentes disciplinas de acuerdo con una secuencia lógica interna.

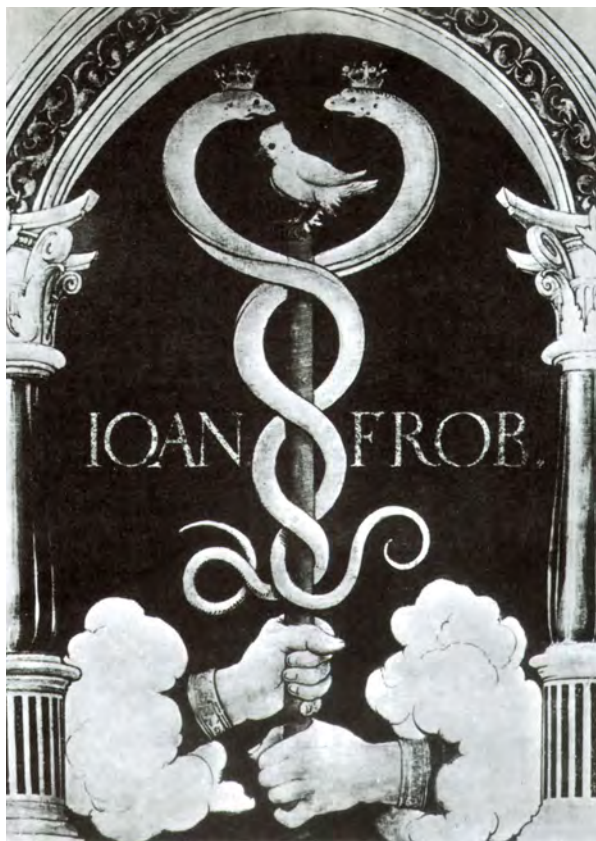
Las sociedades antiguas podrán ser consideradas, si se quiere, incluso primitivas; pero de ninguna manera se podrá decir que eran simples. Al contrario, fueron de una complejidad extrema y compararlas –con desventaja por supuesto– con la Europa medieval o renacentista, sólo obedece a la aplicación no sostenible por ningún motivo de que existe un progreso, en sentido positivo, que alcanza su expresión verdadera

en los siglos recientes en el continente europeo. Noción que ha sido refutada ampliamente por muchos pensadores, incluso europeos.

Si el mundo de todos sólo es explicable mediante una forma de pensamiento y de acción que, como es ampliamente conocido se ha impuesto por medio de la violencia, la explotación y el egoísmo. Si a eso se le llama progreso, entonces es claro que existe una clara inversión de los valores. A través de esa inversión se quiere hacer creer, no sólo a los seres humanos contemporáneos, sino a toda la humanidad posible, que únicamente existe una escala de valores, si se puede usar la redundancia, válida para toda la eternidad. Se ha llegado incluso a reinterpretar el pasado de la humanidad, para acomodarlo a las nociones de la llamada Cultura Occidental.

Es así como se llega a la negación de aquello que, siendo fundamental para todos los seres humanos, se lo apropia una parte de éstos, buscando imponer por otros medios, quizá mucho más sutiles, pero infinitamente más poderosos, precisamente por no presentarse de manera tan evidente y burda como la descarnada y brutal violencia.

Aquello que se arraiga profundamente en la conciencia, en las creencias, en el alma del ser humano, aunque sea una falacia, es difícilmente extirpable toda vez que se llega a pensar y sostener que es lo esencial y verdadero del hombre. Así ocurre con las nociones básicas del pensamiento occidental: La idea de que el tránsito del hombre sobre la tierra tiene su única y fundamental razón de ser en la medida en que su cima, su corolario es la cultura europea occidental, de que todo conocimiento posible, indiscutiblemente verdadero sólo es alcanzable mediante la razón, de que el motor de la historia es el individuo egoísta (porque egoísta es la naturaleza humana), y de que, en última instancia, el progreso es a la europea o no es.



Emblema del impresor Hans Froben de Basilea. *Historia de la Humanidad*, Planeta / Sudamericana, tomo 6, pág 74.

No aceptar esas nociones es abrir la posibilidad de descubrir otro universo, de provocar el avance de otras formas de pensar y de sentir el mundo que rodea al hombre, y de aceptar que no siempre ha sido tal y como lo contaron o han pretendido contar y, con ello, hacer creer de manera interesada quienes han usufructuado y pretenden continuar usufructuando la obscuridad creada en torno a la verdadera historia de la humanidad, aquella plural, sin avances lineales, de mujeres y hombres reales cuyas creaciones culturales han sido diversas, acordes con cada época y expresadas en multitud de formas como han sido multitud los pueblos que han existido sobre la tierra.

En ese sentido la idea de universidad es fundamental, por cuanto a través de ella se manifiesta la voluntad humana por conquistar

otras cimas cada vez más altas, a través de la permanente necesidad de investigar todo cuanto le rodea, desde lo más grande hasta lo más pequeño, desde lo más evidente hasta lo más recóndito. La necesidad de investigar es el reflejo de la urgencia de conocimiento utilizando todas las facultades; desde la razón hasta la intuición, desde la metodología hasta la emotividad, desde el cálculo hasta la acertividad. Tales necesidades en sí mismas no tendrían ningún peso social ni tampoco ningún efecto permanente sin la facultad humana de acrecentar, conservar y transmitir el resultado de su experiencia cognoscitiva, que solamente se logra a través de una acción socialmente concertada en la que las generaciones más viejas legan a las más jóvenes dicha experiencia mediante un proceso consciente y ordenado de enseñanza aprendizaje.

Ese proceso, se debe insistir en ello, no transmite únicamente conocimientos químicamente puros, es decir, conocimientos cuyo fin sean ellos mismos; no, sino aquellos que contribuyen, ciertamente, a conocer, manipular y dominar el entorno natural, pero además permiten y promueven la continuidad de la organización social en la que surgen.

Se debe mencionar también que prácticamente en todas las sociedades, la actividad docente se mantuvo bajo la vigilancia y apoyo del poder político, a fin de organizar la dosificación y la calidad de los conocimientos mediante la reglamentación de ésta, como se hizo con prácticamente todas las actividades que desarrollaban los diversos grupos sociales. Mediante la reglamentación del trabajo, desde los mercaderes hasta las tareas de quienes tenían a su cargo el rito religioso, el estado mantuvo en sus manos el desarrollo de todas las actividades.

De ahí que cuando aparecen las escuelas cristianas de los conventos, abadías y catedrales, tienen tras de sí una enorme y larga tradición. Es claro que la expresión del mo-

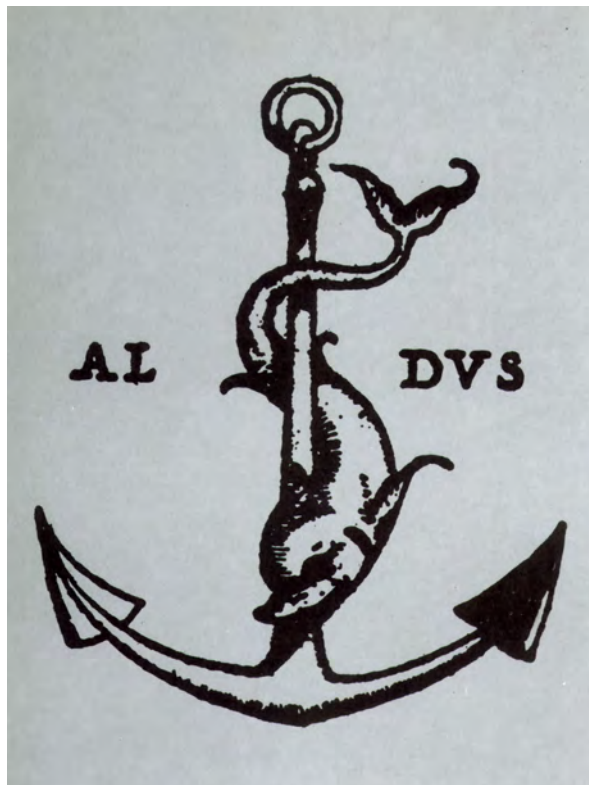
mento histórico, del carácter del pueblo en que se establecieron, el propio contenido de los valores éticos y sociales será expresado de manera propia.

La larga tradición, puesto que hacía muchos siglos ya había sido inventada la escritura, hace que de manera natural, el control y la conducción que el estado ejercía sobre los diversos estamentos sociales fueran expresados por escrito. Actualmente se puede tener una amplia colección de tales reglamentos provenientes de muy diversas regiones de la Europa medieval. No se olvide que el medievo europeo lo marcan, en sus extremos, como inicio la caída del Imperio Romano de Occidente y como su fin la caída del Imperio Romano de Oriente, con lo que la aparición de las escuelas de carácter netamente cristiano ocupan por completo este espacio temporal.

El medio escrito para conservar y hacer extensivo, además del conocimiento, también la memoria, los antecedentes y vehículo operativo y organizativo de todas las instituciones de estado y de gobierno, fue también fundamental para lograr, con todos los obstáculos y demoras que se hayan debido vencer en el camino, una unidad doctrinaria, la fijación de una ortodoxia cristiana cuya relevancia aún hoy día sigue vigente, por lo que las congregaciones religiosas se dieron a la tarea de organizar una vasta red de escuelas que con todas las particularidades que de hecho se dieron, en el fondo mantuvieron una misma línea reconocible como una unidad de creencias relativas al culto.

Así, la existencia de una reglamentación escolar proveniente de la máxima autoridad ya sea del estado o de la iglesia, no es una exclusiva de las escuelas de la civilización occidental; más bien es una continuidad de acción cuyo fin, como lo fue antes y en ese momento, de mantener el control, plantear objetivos, dirigir para conseguirlos de acuerdo con los intereses y

objetivos mayores a los que se debía subordinar cualquier institución en ese momento.



Emblema del impresor veneciano Aldo Manuzio. *Historia de la Humanidad, Planeta / Sudamericana*, tomo 6, pág. 75.

Si ese fue el panorama en las escuelas de religiosos de la Europa occidental, aquellas que vieron la luz directamente bajo el dominio del estado, las llamadas escuelas de corte, porque tuvieron su sede, en muchas ocasiones en el propio palacio donde radicaban los miembros de la nobleza, en cualquiera de sus grados: Conde, príncipe o rey, de igual manera debieron ajustar su funcionamiento a la consecución de los objetivos trazados por estos nobles que, en última instancia no podían ser otros que la conservación y acrecentamiento del poder político y económico. El poderoso en turno, no necesariamente debía ser culto, ni siquiera era indispensable –aunque sí deseable– que al menos supiera leer y escribir, lo que realmente importaba era que al menos fuera capaz de

reconocer, y actuar en consecuencia, de que en buena medida, el poder que disfrutaba debía conservarlo a través del desarrollo de una institución de enseñanza-aprendizaje, de una escuela que le permitiera generar los cuadros preparados y pensantes capaces de administrar e impulsar su gobierno, de mantener y dar continuidad a una idea de estado.

Al aparecer las universidades medievales, como se ha visto en los tomos anteriores de esta obra, lo hicieron inicialmente como un gremio de trabajadores, como cualquier otro gremio de cualquier actividad. Necesariamente debieron darse unos estatutos por escrito ya que así lo exigían tanto el estado como la iglesia.

Por lo que se refiere a los planes de estudio, estos, si bien debieron ser una constante en todos los sistemas educativos, es notorio que se tome como punto de partida el que se conformó mediante la organización de las *Siete Artes*, o sea, el *Trivium* que comprendía a la gramática, la retórica y la dialéctica. Es decir, las disciplinas necesarias para la correcta expresión del conocimiento mediante la elocuencia. El cultivo de estas disciplinas podía inducir hacia nuevos descubrimientos en cuanto la palabra nombra la verdadera realidad a través de sus relaciones internas, de su lógica. Las relaciones entre palabras puede darse también como una controversia en la que las diferentes posiciones finalmente quedan superadas por la conclusión que las acoge y transforma, como es el caso de la dialéctica.

El siguiente paso en el conocimiento total de la realidad lo da el *Cuadrivium*: música, aritmética, geometría y astronomía. Es claro que en este caso se trata del manejo de la abstracción, la aprehensión más profunda de todo lo que rodea al ser humano, ya que, en última instancia, lo que se tiene enfrente como reto, es el descubrimiento de la armonía en esa vastedad. Sin embargo, es de notarse que el número de

las disciplinas que componen el plan de estudios medieval es de siete. Número cabalístico, mágico, sin duda cuyos significados provienen de la profundidad del tiempo y de la cultura de Oriente. Es decir, para fundamentar la estructura cognoscitiva de la civilización occidental, se recurre, como se ha hecho a lo largo de su inicial construcción a la enorme y antiquísima cultura oriental.

Y por supuesto, el contenido de esas disciplinas en gran medida pertenecía a saberes cuyo origen y desarrollo provenían de culturas como la persa, la indú, la egipcia, la judía, es decir culturas orientales. La misma Grecia, con toda su magnificencia, en sí misma es una cultura perteneciente en lo esencial a Oriente. Baste recordar que los mayores intercambios, con relación a la cultura y al comercio que mantuvieron los griegos fueron con esa porción del mundo conocido entonces; incluso, desde el punto de vista religioso, varios de los más importantes oráculos o santuarios griegos estaban enclavados en territorios orientales. La relación que tuvieron los diferentes reinos griegos, sobre todo Atenas y Esparta con la parte occidental de la península europea, o mejor dicho, con la parte occidental de la cuenca del mar Mediterráneo fue con vistas a instalar en ella unas cuantas colonias que no fueron exitosas.

Así, el surgimiento de las universidades medievales es la conclusión de una línea de comunicación entre los logros, en este sentido, de las grandes culturas antecesoras del Oriente; aunque es necesario puntualizar que el desarrollo de estas universidades adquiere un sentido propio, ya que tampoco son una simple extensión de la cultura oriental. La universidad medieval tiene a su favor haber realizado una enorme *summa* del conocimiento que el ser humano había logrado acumular a lo largo de milenios.

La universidad de la Europa medieval es un grandioso fruto de la humanidad entera, que



Maestro y alumno en la mezquita-universidad de Al-Azhar, El Cairo. *Historia de la Humanidad, Planeta / Sudamericana*, tomo 4, pág. 399.

ha logrado hasta la fecha ser uno de los medios más importantes para hacer que la civilización de Occidente alcanzara la preponderancia a escala mundial. Su influencia es notoria en todos los ámbitos de la vida y en todos los pueblos del planeta, hasta llegar a ser la principal institución sobre la cual descansa el desarrollo entero de todas las naciones.

Con la llegada de los europeos al continente que en la actualidad se le llama América, trajeron con ellos no solamente sus enfermedades y ambiciones que arrasaron tierras y hombres, sino también la grandeza y vastedad de esas culturas autóctonas. Prácticamente todas las universidades de la América hispana tienen como modelo y guía a la universidad de Salamanca, cuyas glorias han sido tratadas en otro tomo de esta obra.

Ciertamente la obra civilizadora y educadora de aquellos quienes tuvieron la responsabilidad y el privilegio de transmitir sus conocimientos en las aulas de las universidades americanas, merecen el mayor de los reconocimientos; su titánica labor no se circunscribió, en muchas ocasiones, a la impartición de clases en las universidades, sino también en hacer posible el trato humano y digno hacia quienes, habiendo nacido fuera de la Europa belicista y conquistadora, no tenían mayor protección contra los abusos de quienes se ostentaban como hombres superiores en virtud de que sus armas eran más poderosas que las de los nativos.

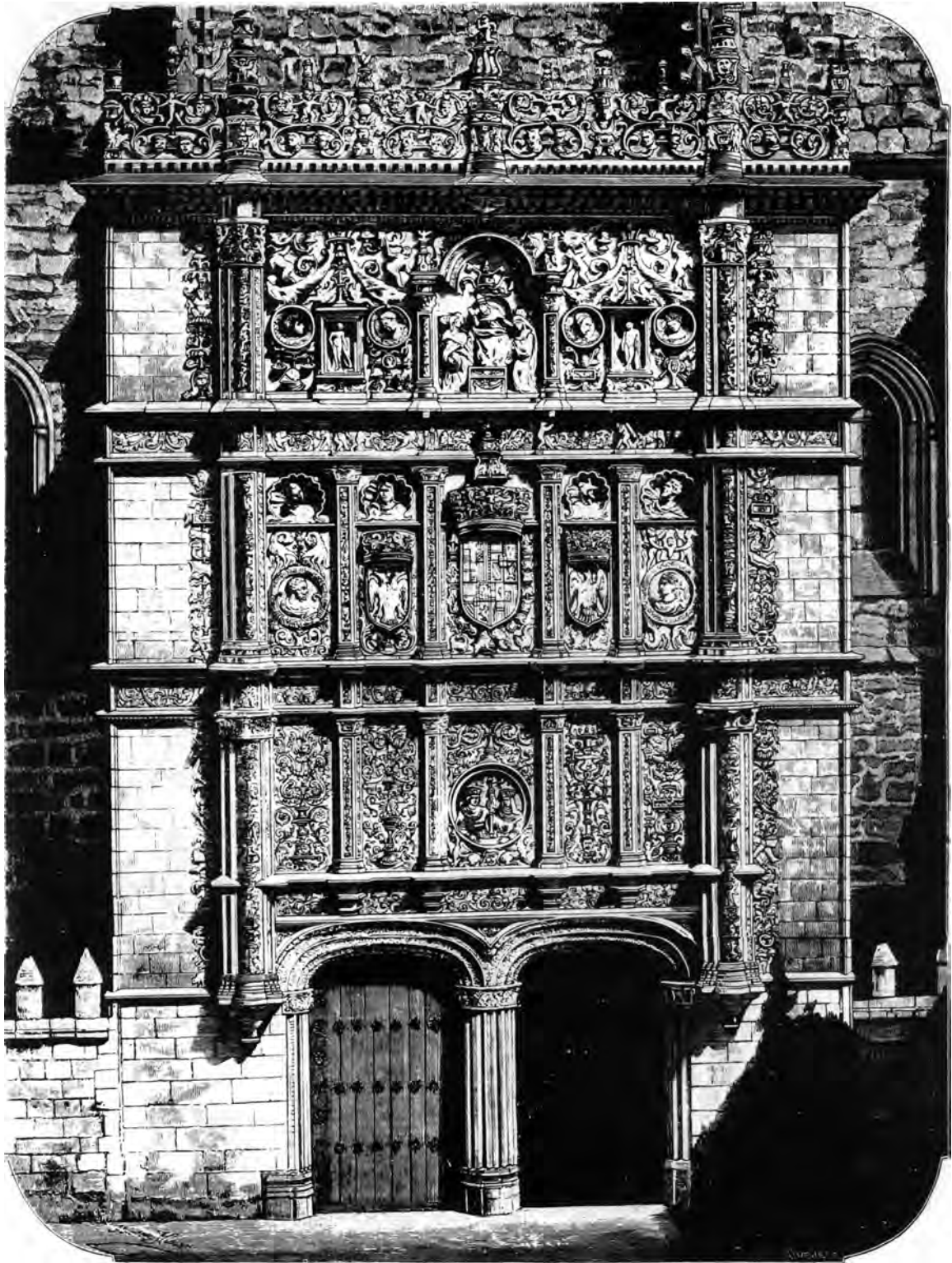
La universidad americana fue similar mas no igual a su *Alma Mater* europea. En el continente americano la universidad encontró una realidad mucho más amplia y diversa que obligó a una profunda revisión en todos los ámbitos de conocimiento. Obligó también a un replanteamiento de las ideas sobre el poder, la justicia, lo humano, sobre la parte ética de la acción del hombre hacia sus semejantes y hacia la naturaleza.

Con ello la universidad reafirma que su vocación primera es el desarrollo de lo mejor y más valioso del ser humano, mostrando que uno de los enormes valores universitarios es el ejercicio de la crítica, la polémica sin las cuales esta institución no tendría razón de existir. Si bien la universidad europea, en su actividad en el *Nuevo Mundo*, fue un factor de prolongación de la dominación europea, por otro lado fue también, en gran medida, un generador de los pensadores y hombres de acción que lucharon por que los pueblos de este continente logaran su independencia y su derecho a encontrar y construir su propio destino, en razón de descubrir y llevar a cabo su íntima vocación y realizar su ser.

La idea de universidad no ha sido a lo largo de todos los tiempos la misma. Desde sus más

lejanos orígenes hasta los días que corren en la actualidad se ha transformado, ha sido capaz de coincidir su propia evolución. Llegar al conocimiento de ese nacimiento y de esa génesis, además de presentarlo de la manera más acce-

sible posible ha sido y es el objetivo de todos los tomos de este ensayo. Si se ha logrado dar cima a ese propósito y en qué medida, es algo que sólo puede juzgar el lector.



Grabado antiguo de Salamanca, autor anónimo, edición ordenada por la Exma. Diputación de Salamanca, editados por la Diputación de Salamanca.

CAPÍTULO XX

Tránsito a la Universidad Moderna

En el capítulo anterior se presentó una recapitulación de la obra y de la tesis que la fundamentan. Entre las aseveraciones que ahí se expusieron constan los objetivos fundamentales de las escuelas y de los grandes colegios que, finalmente, llegaron a adoptar el nombre de universidad durante la Baja Edad Media.

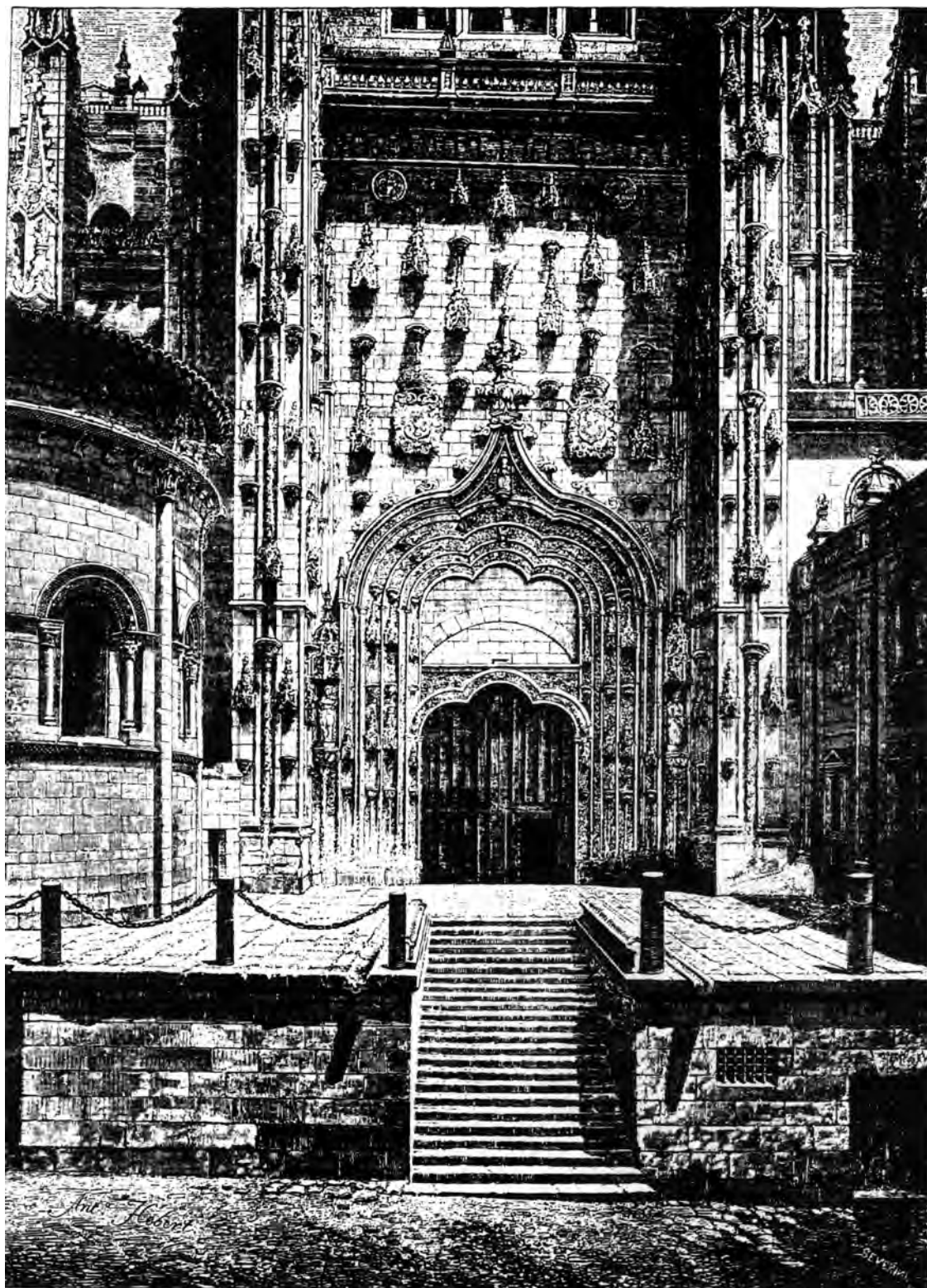
Con el desarrollo de las escuelas, paralelamente se fue teniendo conciencia, cada vez en forma más clara a lo largo de la historia, de la necesaria, indispensable relación entre la generación de conocimientos (el conocimiento mismo) y la investigación y los órganos de la autoridad civil y eclesiástica, por lo que no es de extrañar que, llegado el momento, la gran mayoría de las universidades medievales y aun las renacentistas fueran llamadas *Reales y Pontificias*.

Un punto que es necesario referir es la relación existente entre el desarrollo del capitalismo, como sistema social y económico, y la convicción de que el conocimiento puede ser transformado en un generador de poder y de

riqueza. Ello se entiende porque, sobre todo en la época actual, en la que la generación de conocimientos se concatena de manera cada vez más estrecha con la investigación a fin de descubrir las aplicaciones prácticas mercantiles del saber.

Este desarrollo del conocimiento como base de las aplicaciones lucrativas mediante el uso de la técnica –aunque a lo largo de muchos siglos en la historia europea se fue perfilando esta tendencia– de manera real no fue sino a finales del siglo xvii, y particularmente durante el siglo xviii con la Revolución Industrial y las revoluciones sociopolíticas, que dio inicio a su explosión exponencial que ha llevado a la humanidad a la conquista de sinnúmero de cimas del saber y de la tecnología, aunque, sin embargo no necesariamente ello ha conducido al hombre al conocimiento y al dominio de sí mismo.

Las revoluciones sociales y la industrial hicieron claridad en todos los gobiernos de los países involucrados, sobre la imperiosa necesidad de contar con una infraestructura educativa que estuviera en condiciones de



Grabado antiguo de Salamanca, autor anónimo, edición ordenada por la Exma. Diputación de Salamanca, editados por la Diputación de Salamanca.

formar y dotar de capacitación de un altísimo nivel, a la mayor parte de la población que fuera posible. Además, y esto fue de la máxima importancia, de igual manera también se tuvo conciencia plena de que ningún país que mínimamente pretenda mantener y acrecentar su independencia y soberanía, no lo podrá lograr sin dedicar amplios recursos económicos y humanos, en forma exclusiva y directa a la investigación científica y a sus aplicaciones prácticas en todas sus modalidades.

Aquellos países que reconocieron tempranamente esa exigencia, en la actualidad forman un grupo marcadamente reducido que, sin lugar a dudas puede considerarse como verdaderas potencias a nivel internacional. Esto en todos los sentidos, tanto en lo económico, como en lo político, en lo bélico, en lo tecnológico, aunque no necesariamente en lo cultural y lo humanístico. No obstante, este grupo minoritario marca el ritmo y el sentido del avance al resto de las naciones del orbe, ya que con distintas modalidades y niveles cada uno de esos países conforman núcleos de poder internacional.

En sentido opuesto, aquellos países que por cualesquier tipo de circunstancias históricas, se han retrasado o no han podido crear una infraestructura de investigación científica o aplicada, paralela, o mejor dicho, estrechamente vinculada y coordinada para la formación de recursos humanos específicamente dirigidos para atender al aparato productivo nacional de bienes y servicios, ahora deben luchar arduamente en contra de condiciones extremadamente desfavorables, intentando alcanzar algo similar o lo más cercano posible a lo alcanzado por aquellas naciones desarrolladas.

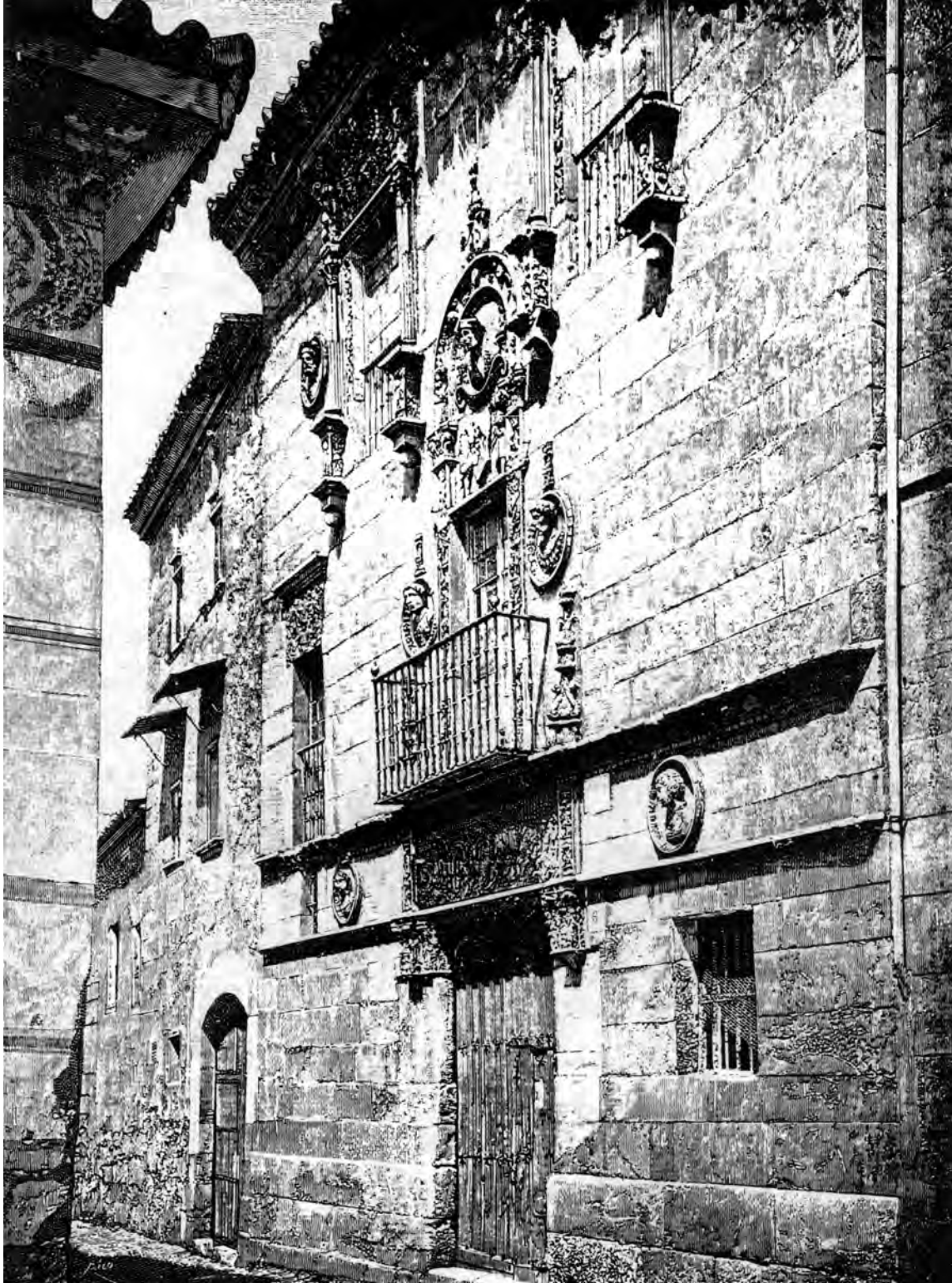
Una de las razones por la que la gran mayoría de los países que conforman la comunidad humana no ha podido o, de hecho, no pudo crear esa infraestructura de investigación se debe a que las naciones de Occidente, o sea,

aquellas que constituyen las mayores potencias ubicadas en el macizo peninsular europeo, mediante el uso de la violencia como lo fue durante la época de los grandes descubrimientos, cuyas secuelas condujeron a las grandes conquistas, impusieron ampliamente su dominio sobre otros pueblos a los que redujeron a la esclavitud no sólo física, sino también moral e intelectual.

Con ello cortaron de tajo toda posibilidad de desarrollo científico autónomo y de investigación de los países no pertenecientes de origen a la civilización occidental. Con la instauración del colonialismo, es decir el ejercicio centralizado por las metrópolis de todas las formas de poder –político, económico, bélico, cultural– el dominio sobre amplios territorios y sus pobladores, las potencias europeas tuvieron una base lo suficientemente firme sobre la que fueron construyendo, de manera cada vez más profunda y acelerada, su infraestructura científica y de investigación.

Con la explotación de esos territorios y de sus habitantes las potencias coloniales fueron extrayendo, o mejor dicho, verdaderamente saquearon la riqueza con la que fincarían, además del lujo, del acrecentamiento del poder político y económico de sus países, también el desarrollo científico y de investigación. La riqueza así producida hizo posible la generación de personas dedicadas de tiempo completo al estudio, a la investigación, incluso a la erudición, estando su ocio solventado y sustentado por el trabajo esclavo a semiesclavo de quienes no siendo tan afortunados, nacieron en los territorios dominados por las metrópolis colonialistas.

La historia es ambivalente: Mientras por una parte es el campo donde se muestran abiertamente las pasiones más bajas, las ambiciones, todo aquello que el ser humano quisiera poder superar de manera más pronta; también en ella se expresan los más elevados sentimientos y las proezas morales e intelectuales de mujeres y



Grabado antiguo de Salamanca, autor anónimo, edición ordenada por la Exma. Diputación de Salamanca, editados por la Diputación de Salamanca.

hombres sin par, que dedicaron su vida a dar lo mejor de sí mismos a otros seres humanos cuya fortuna no les fue lo suficientemente pródiga en muchos sentidos.

Una de las consecuencias del colonialismo fue la transformación de los territorios dominados y de sus habitantes exclusivamente en proveedores de materias primas y en mercado cerrado, consumidor de los productos elaborados en la metrópoli, sin ningún derecho para intentar siquiera el desarrollo de una infraestructura productiva ya no se diga industrial, que sería en la actualidad uno de los sectores más importantes de la economía de las naciones, sino hasta de la agricultura básica, ya que los países colonialistas, en todos estos aspectos sólo permitieron la existencia de una raquítica economía de subsistencia.

La agricultura, la ganadería, la minería y todos los sectores productivos únicamente fueron explotados de manera importante, en la medida en que reportaba las mayores ganancias posibles para la metrópoli. Una buena cantidad de las palabras que constituyen los idiomas modernos refieren un capítulo de la explotación, del brutal saqueo hasta el total agotamiento tanto de los recursos naturales como de los humanos, con los que construyeron muchas de las monumentales obras que hoy en día son la admiración y ante las que se inclinan sumisas tantas y tantas personas que aceptan su condición de colonizados como un beneficio asignado por un destino inexorable.

La historia del mundo, a partir de la época de los grandes descubrimientos, es una secuencia prácticamente ininterrumpida de procesos en los que la metrópoli sometió a una explotación intensiva de los recursos de sus colonias. Mencionar palabras como plata, cacao, azúcar, piña, petróleo, como ejemplos mínimos de cómo las riquezas de las naciones periféricas

fueron una fuente importante de desgracia y empobrecimiento para su población.

Paralelamente en las colonias se empobrecieron, con frecuencia hasta la miseria, los sistemas educativos, de investigación, de capacitación y, por supuesto, la política. En este último rubro durante siglos la tónica ha sido el control tiránico del poder central, y cuando los países periféricos han logrado independizarse de la metrópoli, los conflictos internos se han sucedido casi sin interrupción –muchas veces asusados desde el exterior, desde las antiguas metrópolis– con lo que todo el cuerpo social de éstos se ve ante enormes barreras o, en definitiva, impedido para darse alternativas independientes y viables de desarrollo, regresando así al control de las potencias coloniales bajo otras distintas formas de dominio y explotación.

Es importante recalcar que el uso de la investigación y de la tecnología realizado por los regímenes político-colonialistas ha tenido entre sus objetivos primordiales mantener a sus antiguas colonias como mercados cautivos, sin promover ningún programa –antes bien impidiéndolo en todo momento– tendiente a garantizar la autosuficiencia de estas naciones. En muchos casos las metrópolis han destruido abiertamente cualquier rudimento de sistema productivo independiente y articulado nativo, para evitar, en el corto y largo plazos, el surgimiento de cualquier posibilidad de competencia en contra de sus productores.

Lo que se ha dado en llamar educación superior –más bien debía conceptualizarse como instrucción y capacitación– fue trasplantada por las potencias a sus colonias, generalmente a través de una universidad fundada con las características de las existentes en las metrópolis. Ciertamente, ese era el único modelo conocido que existió durante muchos siglos en el ámbito europeo; pero con la fundación de este tipo de instituciones, lo que se lograba en última

instancia era la formación, muchas veces en un nivel de excelencia, de los hijos de quienes ocupaban altos cargos políticos y de quienes disfrutaban de las fortunas más elevadas, con lo que el resultado último de este tipo de educación era la reproducción de las mismas condiciones que hacían posible la explotación, tanto de los recursos humanos como de los recursos naturales de las colonias.

Es decir, las instituciones así fundadas fueron profundamente conservadoras, de manera tal que se convirtieron en una de las principales fuentes generadoras de individuos preparados en diversas ramas del conocimiento, quienes pusieron activamente sus conocimientos y capacidades a disposición de las causas más reaccionarias y retrógradas para impedir cualquier cambio, por mínimo que fuera, que pudiera poner en peligro sus privilegios.

Una notoria característica de este conservadurismo, fue el profundo elitismo cultural, la erudición libresca y artística sólo asequible al pequeño grupo dominante, y peor aún, a un número reducido de individuos perteneciente a este grupo. Por extensión, este elitismo nunca fue una herramienta o instrumento para impulsar el desarrollo y el progreso de la población autóctona, que le permitiera incorporarse a los niveles superiores de la enseñanza. No está de más señalar que ese exclusivismo ni siquiera fue puesto por ese grupo, política, cultural y económicamente dominante al servicio del desarrollo de las naciones emergentes que se comenzaron a formar con el debilitamiento de las monarquías europeas y el empuje de la naciente burguesía y su sistema económico: El capitalismo.

En el aspecto económico el capitalismo pone el énfasis en la producción de todo tipo de bienes y servicios bajo la nominación de mercancía. No importa en el fondo las cualidades, las características de los materiales, de las cosas, si éstas sirven para satisfacer una necesidad es-

pecífica de las personas, si realmente la sociedad requiere de tales o cuales productos. Lo verdaderamente importante es que todas y cada una de las personas y de las cosas existentes puedan ser cambiadas por dinero; que sean susceptibles de venderse y de comprarse.

A fin de lograr su propósito, el capitalismo no sólo propugna por terminar con los estados monárquicos y transformar a todos los súbditos en ciudadanos, otorgando al estado la dirección y protección del territorio nacional, del pueblo, el resguardo de las instituciones y de la paz social y como una fuente de prebendas y legalidad a favor de los intereses de la burguesía, como clase social promotora y beneficiaria del nuevo sistema social.

La producción de mercancías obliga a adoptar nuevos tipos de organización para el trabajo. Aparecen las fábricas modelando un horizonte visual novedoso y vívido, la producción en serie en la que constantemente se generan innovaciones, la división de las tareas dentro de un mismo espacio y con relación a un mismo producto hace imperativa la especialización de las personas en una operación del proceso, con lo que desaparece el conocimiento, la participación y el control de la totalidad de éste por parte del individuo y se abre paso a la relación entre las personas mediada –mediatizada– por las cosas, sólo a través de la compraventa de mercancías.

La sociedad en su conjunto y la familia, supuesto núcleo básico de ésta, sufren cambios radicales por cuanto las relaciones entre sus miembros, ahora más que nunca, tienen un sentido fundamentalmente económico, ya que cada uno de ellos debe contribuir a la producción y al acrecentamiento de la riqueza, cuyo significado es la acumulación como propiedad privada de los mayores bienes materiales posibles, entendiéndose que la esencia y prototipo de la riqueza es el oro convertido en dinero, el mayor bien



Cristóbal Colón en La Rábida. *Historia de la Humanidad. Planeta / Sudamericana*, tomo 6, pág. 336.

en tanto que éste es la medida misma del valor y el valor por antonomasia.

De los rasgos distintivos del capitalismo en el orden político, aunque existen muy diversas posiciones, en general apuntan en el sentido de que el estado debe estar al servicio de los intereses de la clase emergente que se ha levantado con la victoria en su lucha contra la monarquía, en este caso, la burguesía.

Otro de los propósitos de la burguesía es que el estado, como institución depositaria del poder y de la violencia legalmente organizada, conduzca de tal forma a la sociedad que dé camino libre a la oferta y a la demanda, es decir, un estado que imponga, legalice y vigile que las libertades de comprar y vender basadas en la propiedad privada sean resguardadas celosamente.

La burguesía nació paralelamente con las ciudades, diferenciándose claramente de las otras clases sociales: La realeza y el campesinado, con quienes ha jugado un doble papel, algunas veces de aliada, otras de acérrima enemiga. Sobre todo con la monarquía, a quien debió disputar el poder político para levantarse con la victoria al paso de los siglos. Para lograr esta hazaña fue necesaria una férrea disciplina en todos los órdenes, una laboriosidad a toda prueba guiada por objetivos muy concretos, dentro de los cuales tuvo un importante sitio la educación.

Si a lo largo de la historia las instituciones educativas siempre han estado al servicio del poder establecido, la burguesía debió aprovechar hasta el mínimo resquicio, para que sus mejores hombres tuvieran la oportunidad de instruirse e ir escalando posiciones que le permitieran afianzar y ampliar cada logro.

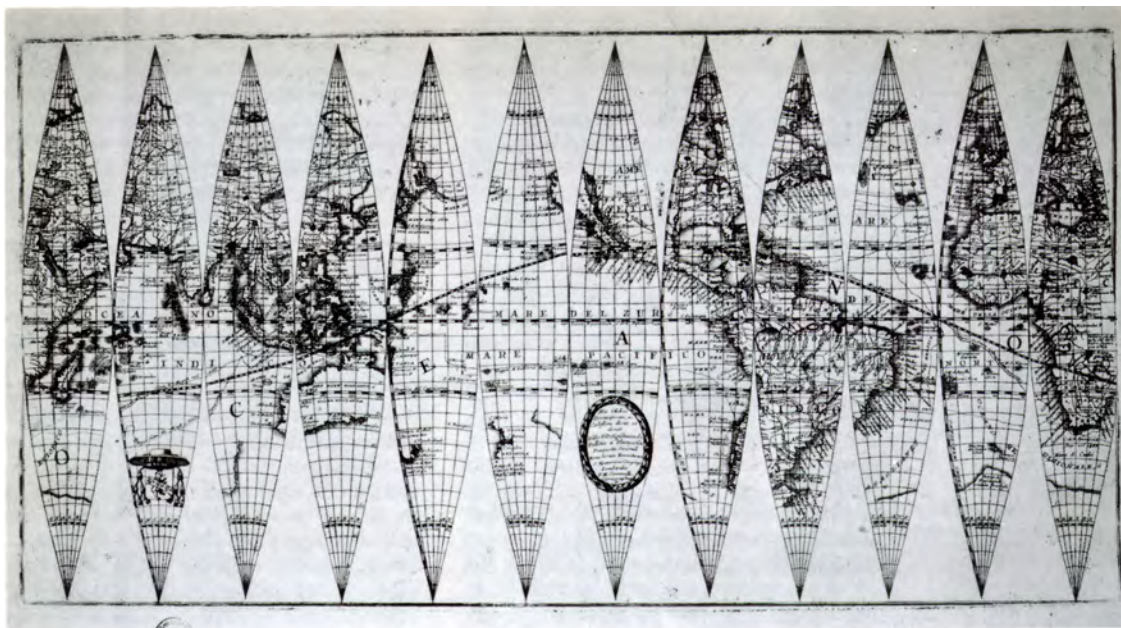
La principal hazaña histórica de la burguesía fue la conquista de una amplia libertad en todos los órdenes de la actividad humana. Ser libre para

pensar, decir y actuar de acuerdo con sus propios intereses fue vital para que la burguesía lograra, no solamente sobrevivir como clase, sino llegar a imponer su hegemonía al resto del cuerpo social. La apropiación de las actividades financieras, el control de la riqueza monetaria fue crucial para dar a ésta su principal arma que la conduciría a controlar otras áreas y darle por fin el dominio total sobre su propio desarrollo. El comercio fue otra de las actividades que la burguesía controló en su camino a la supremacía, y que le dio finalmente enormes recursos económicos para enfrentar múltiples escollos en las empresas de enorme magnitud que logró culminar.

Si bien en la época de los grandes viajes de descubrimiento la burguesía debió aceptar inicialmente que sus esfuerzos fueran aprovechados en su propio beneficio por las monarquías europeas, le permitió ir haciéndose de posiciones de privilegio que finalmente funcionaron como la cabeza de playa para cimentar sus proyectos de largo plazo como será, entre otros, la conformación del mundo a partir de la ideología burguesa y, con ello, la definición de conceptos tan relevantes como el de educación de acuerdo con sus particulares intereses.

La educación entendida como una forma de apuntalar sus proyectos estratégicos conforme a sus ideas, condujo a la burguesía a aprovechar la infraestructura de las instituciones educativas que se habían encontrado al servicio de las monarquías europeas durante la Edad Media para darles, en el transcurso de los siglos, una nueva y diferente fisonomía, hasta convertirlas en uno de los medios más eficaces y efectivos, tanto para conservar como para transmitir y generar los conocimientos necesarios que apuntalen y promuevan su modo de vida y su peculiar forma de concebir la ciencia.

De ahí que esta clase social también le exija al estado que mantenga las condiciones indispensables de control social a fin de que



Mapa universal de 1507

(Primer con el nombre América)

Descrito por Carlos Sanz en su obra

"EL NOMBRE DE AMERICA"

Mapas y Libros que lo impulsaron



Lámina del Atlante Véneto y lámina facsimil del mapa universal de 1507. *Historia de la Humanidad. Planeta / Sudamericana*, tomo 5, pág. 122.



Vida en la ciudad medieval. *Historia de la Humanidad. Planeta / Sudamericana*, tomo 3, pág. 301.

los negocios productores de riqueza pudieran ejercer su función. Dentro de estas condiciones igualmente se encuentran la promoción de diversas acciones tendientes a fortalecer, ampliar y dirigir el desarrollo de la educación con vistas a generar los cuadros especializados que, en los más diversos ámbitos, contribuyan a la producción de mercancías.

Ciertamente no existen fechas precisas ni cortes exactos a lo largo de la vida de la humanidad, por lo que todos los procesos sociales se van dando a lo largo de amplios periodos; así, mientras aún se mantenían las monarquías europeas en el poder, la naciente burguesía ya estaba preparando el escenario en el que haría su aparición en el papel principal. De ahí también que haya sido la principal promotora de las acciones de conquista y exacción contra

los pueblos del mundo que no tuvieron la posibilidad de resistir el empuje de la violencia sustentada en un superior desarrollo científico y tecnológico, pero mucho menos la imposición ideológica a la que sometieron a estos pueblos a fin de asegurar, a través de diversos medios, su supremacía mercantil, como lo ha sido —a pesar de que paradójicamente también ello representa uno de los mayores logros del genio humano—, la instauración del modelo educativo a imagen y semejanza de Occidente en el mundo.

Un ejemplo de lo anterior se tiene en México que, como otros países de Iberoamérica en el siglo XVI, tuvo tempranamente (1551) la fundación de una universidad, la Real y Pontificia Universidad de México y de algunos colegios en las ciudades más importantes del virreinato de la Nueva España. Pero a pesar de la enorme tarea

educativa emprendida y que de ésta institución egresó la inmensa mayoría de los hombres de excepción con que contó la colonia novohispana, éstos no representan mas que un pequeñísimo número de individuos. Después de 300 años de colonización, al alcanzar su independencia de España, la nueva nación que adoptó el nombre de México, contaba apenas con un puñado de hombres preparados. En su inmensa mayoría la población del joven país se encontraba sumida en la ignorancia. El analfabetismo era el sello distintivo, generalizado en una nación con cerca de diez millones de personas que habitaban, escasamente, alrededor de cuatro millones de kilómetros cuadrados.

A principios del siglo XIX —y en muchísimos casos se mantiene esa situación en la actualidad— prácticamente en todos los países colonizados la población analfabeta alcanzaba más del 95 por ciento y el resto no era más que personas medianamente instruidas. Dentro de este último grupo, como ya se ha mencionado, solamente un pequeño grupo destacaba por su preparación y por su cultura. Siendo que las necesidades, antes y después de independizarse, de las naciones emergentes eran inmensas al iniciar su vida separadas de sus metrópolis, las pocas personas que contaban con la instrucción suficiente para hacerse cargo de la administración y de la búsqueda de nuevos conocimientos y de soluciones a multitud de problemas, como consecuencia de la formación recibida por ese tipo de instituciones heredadas de Europa, no podían proporcionar las soluciones esperadas, ya que su educación se encontraba inmersa en la tradición libresco y erudita, alejada de la práctica cotidiana y de los nuevos y de las enormes responsabilidades con sus pueblos, en el sentido de que, al igual que la riqueza, el conocimiento también tiene un compromiso social con la población de cada país.

El alejamiento de la institución universitaria de la vida cotidiana de cada nación, dio

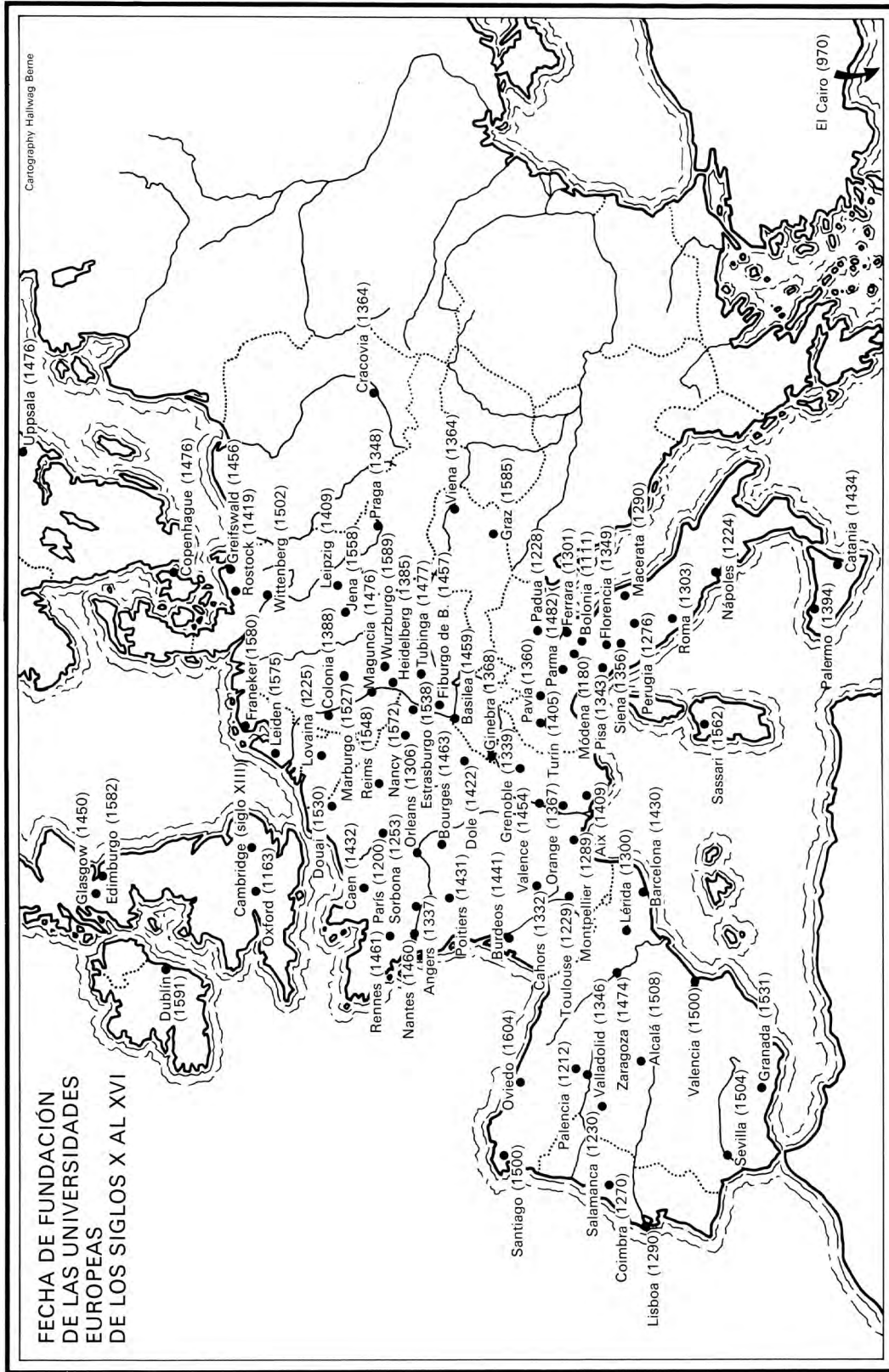
por resultado que desde esa época colonial apareciera el carácter elitista y antipopular de las universidades en el continente americano y la no solución o generación de múltiples problemas sociales y políticos.

Mas, como se ha dicho, éste no fue un fenómeno exclusivamente americano, sino que tal situación fue extensiva a todas las colonias del mundo, pues uno de los objetivos fundamentales de las potencias colonialistas era contar, de manera permanente, con un ejército de trabajadores en estado de completa o al menos semi-esclavitud, ya que esto sólo afectaría, dentro del costo de producción de mercancías, al rubro de la supervivencia de esa mano de obra.

Si la historia de los países que tuvieron un pasado de colonia fue ser considerados únicamente como una fuente de riqueza por explotar; cuando éstos alcanzaron su independencia de las metrópolis, esa historia no cambió mucho; ni siquiera con los enormes esfuerzos que se han puesto en juego —con frecuencia de manera intermitente— para superar esa situación y llegar a estadios de verdadero desarrollo.

No obstante el tiempo transcurrido, las condiciones entre las que se han desenvuelto la educación, la cultura y la formación de los recursos humanos en todos los niveles, no han logrado cambiar positivamente la vida de la gran mayoría de la población, al grado de que las cifras estadísticas conocidas indican que ésta se mantiene en una situación parecida a la que existía al terminar el periodo colonial. Y tales condiciones llegaron incluso a mantenerse cuando, ya en el siglo XX, las repúblicas iberoamericanas celebraron el primer centenario de su independencia.

Lo anterior tiene como uno de sus basamentos ideológicos, una vez que el Renacimiento había llegado a su fin con la entrada de la modernidad en la Historia, con la llegada del siglo XIX, ampliamente difundido, a través



Fecha de fundación de las universidades europeas de los siglos X al XVI. *Historia de la Humanidad. Planeta / Sudamericana*, tomo 6, págs. 524-25.

de las guerras de conquista y genocidio, con que Europa regaló a la *descubierta* América y al resto del mundo a partir de la era de los grandes viajes en el siglo xv, la idea de que la educación, la ciencia, la razón, la filosofía, y prácticamente todos los conceptos fundamentales del conocimiento, solamente podían ser tales en la medida en que estuvieran acordes con la manera y uso que el *Viejo Continente* les había asignado.

Consecuentemente la Universidad pasaba a ser una invención netamente europea, nacida durante la Edad Media. Hasta la división del tiempo que el hombre había vivido sobre la Tierra estaba determinada por una concepción eurocentrista, y las edades por las que había pasado la humanidad: Antigüedad, la Grecia Clásica y Roma; el Medioevo, desde la caída del Imperio Romano de Occidente hasta la caída del Imperio Romano de Oriente; el Renacimiento, el regreso a los ideales griegos; y, finalmente la Modernidad, época en que se recoge –en su caso– y supera, en un camino de progreso, todo el legado de los tiempos anteriores, estaban determinadas por los pensadores europeos de acuerdo con los hitos que habían adoptado y sobre los cuales habían erigido su concepción del mundo y su civilización: La cultura griega y el cristianismo.

La unión de la filosofía griega y de la religión cristiana nutrió durante la llamada Edad Media en Europa todo afán y forma de conocimiento. Fue el principal impulso para adentrarse en los misterios del mundo y del hombre, y para dotar de sentido a la existencia de éste. De ahí que la Universidad fuera una expresión de esa concepción y que su tarea, en un primer momento, estuviera dirigida fundamentalmente a apuntalarla y a difundirla, haciendo énfasis en el profundo sentido humanista que, en la base de la civilización europea irradió hacia todos los ámbitos de la vida y la cultura de sus pueblos.

Ello no implica que las tareas de la universidad quedaran totalmente restringidas, sino que su orientación estaba predeterminada, como lo sería en cualquier concepción del mundo que no fuera ampliamente incluyente, como se pretende que sea el espíritu universitario actual.

En su evolución la universidad ha ido adoptando diversos ropajes de acuerdo con los momentos históricos que ha recorrido; sin embargo, nunca ha renunciado a su vocación esencial: Fungir como el espacio físico y espiritual generador, preservador y transmisor del conocimiento y de la cultura, con una alta vocación humanista.

La universidad, ante el incremento exponencial del acervo de conocimientos, la ampliación del mundo científico, humano, artístico, económico, se ve impelida por el poder político –y por la sociedad misma– a proporcionar respuestas a preguntas cada vez de mayor amplitud y profundidad a la vez que más urgentes, e incluso, a participar de manera más creciente y activa en la generación de aplicaciones prácticas de los conocimientos adquiridos.

Si Europa se autoerigió en el paradigma de la ciencia y de la cultura mundiales, todos los ejemplos que se pueden presentar para mostrar la evolución de las instituciones de educación superior en el siglo xix que, incluso, llegan hasta la actualidad y le influyen de manera profunda, necesariamente deben ser europeos, ya que Occidente logró imponer su superioridad bélica a los más diversos pueblos en el mundo entero y, con ello, también imponer su propia visión filosófica, ideológica, en fin, cultural al resto de la humanidad. El primer ejemplo lo da el desarrollo del sistema de educación superior en Francia.

Terminada la Revolución Francesa y sus secuelas, con el arribo de la dictadura napoleónica, se resiente la imperiosa necesidad de reestructurar a fondo el sistema de educación

superior, ya que la vieja escuela universitaria ya no respondía a los tiempos que imperaban, en tanto que, por un lado, ésta se encontraba identificada con los intereses de la monarquía, siendo que la autorización para funcionar y su sostenimiento dependía de manera importante de las propias arcas reales así como del papado, y en algunos casos de miembros sensibles y cultivados de la nobleza, por lo que su ideología era en extremo conservadora, sin identificación con los intereses del nuevo poder político –también en gran medida conservadores–; y, por otro lado, a raíz de tantos años de crisis y conflictos la enseñanza universitaria no se encontraba en uno de sus mejores momentos.

Era evidente la dicotomía entre la tradición de la antigua estructura de educación universitaria, todavía anclada en el humanismo literario, es decir, en la acentuación, en el papel, de los valores fundamentales, intelectuales y éticos, del hombre y del conocimiento cuya validez y veracidad dependían de la consistencia lógica de los argumentos utilizados, al margen, mejor dicho, ajenas a los datos aportados por la realidad misma.

Así, los temas de estudio en ese tipo de instituciones universitarias eran prácticamente los mismos que siglos atrás ocuparan la vida de maestros y estudiantes. Mas, si en los tiempos precedentes esa temática encontraba acogida y hasta era indispensable, se debía a que las necesidades del poder político, tanto civil como eclesiástico, eran satisfechas mediante el desarrollo y modulación de las cualidades y capacidades que los alumnos adquirirían mediante una rigurosa disciplina en el estudio y en la aplicación de las leyes de la lógica a todo problema al que se enfrentaban.

El elenco de disciplinas de estudio se refería a las clásicas contenidas en el *Trivium* y el *Cuadrivium*, aunque ya desde el siglo xvii y antes, se hubieran dado hazañas sin prece-

dente en ámbitos más prácticos como en la navegación y la astronomía. En el primero, los inventos y descubrimientos a los cuales se les dio una amplísima utilidad, como el reloj y la brújula, por ejemplo, hicieron posible los grandes viajes de conquista y exacción. Con el uso de relojes cada vez más exactos los navegantes podían medir con mayor precisión la latitud y la longitud en la que se encontraban sus naves y, conjuntamente, con el uso de la brújula, pudieron entonces alejarse a mayor distancia de las costas continentales, con lo que su capacidad de movilización se vio aumentada enormemente, pudiendo proyectar con argumentos de viabilidad, periplos que apenas en unas cuantas décadas atrás parecían producto de mentes en extremo fantasiosas o de plano enfermas.

De más está decir que tanto el reloj como la brújula son instrumentos que tienen una relación directa con la astronomía. La observación del aspecto de la bóveda celeste –que la humanidad ha llevado a cabo ininterrumpidamente desde milenios atrás– dio como resultado práctico entre las más diversas culturas, como se ha visto a través de los tomos de esta obra, la elaboración de calendarios, cuyo uso era fundamentalmente religioso aunque, por su íntima relación con la vida cotidiana de todos los pueblos, éstos fueron usados también en la agricultura y otras actividades.

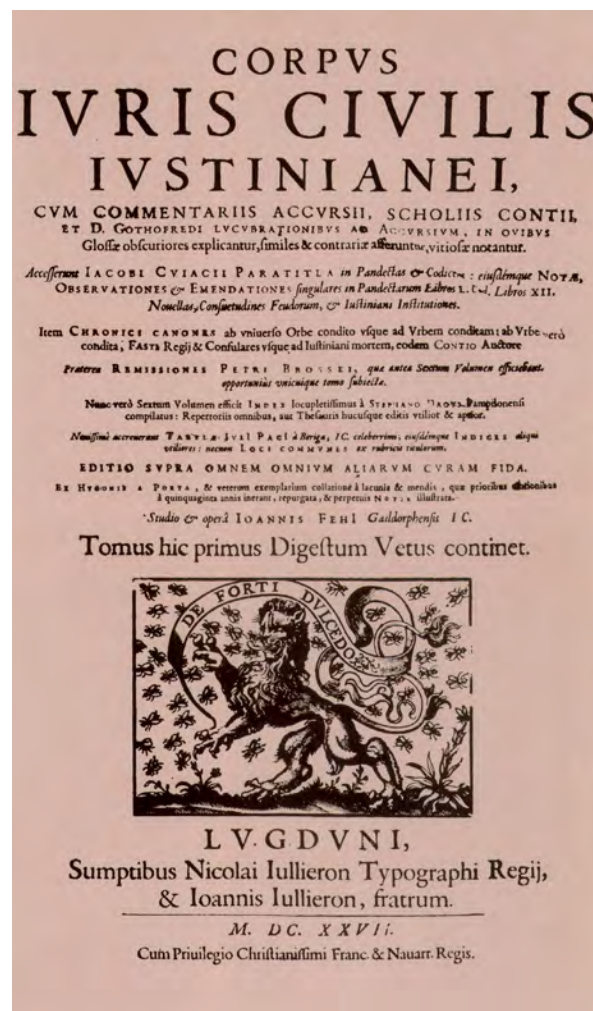
Por su parte, la brújula fue un invento primordial para impulsar el intercambio comercial, y de todo tipo, entre los pueblos, ya que hizo posible que los transportes marítimos, por ejemplo, estuvieran en condiciones de mantener un rumbo cierto aun en días sin sol o durante las noches sin estrellas, lo que en su momento representó una enorme ventaja para quienes con su uso pudieron disminuir el tiempo de transporte entre un punto y otro, y cuando no se contaba con puntos de referencia previamente conocidos.

Mas no se debe reducir, en el plano de los transportes comerciales, el uso de la brújula solamente en la navegación marítima, sino que resulta evidente que ésta ha tenido enorme utilidad en cualquier ambiente geográfico, donde el conocimiento y la experiencia de los guías se vieron apuntalados con el uso de ese pequeño instrumento cuya relativa simpleza (tener la única particularidad de señalar permanentemente hacia la dirección norte) ha sido aprovechada hasta sus últimas consecuencias prácticas y científicas. Así, adentrarse en ambientes tan difíciles como el desierto, en que los puntos de referencia frecuentemente se encuentran en constante cambio y movimiento a consecuencia de los vientos, disminuyeron en sus riesgos a raíz de la utilización de la brújula como auxiliar para determinar el rumbo correcto que debían seguir los transportes.

Por otro lado, el uso de la brújula, y se puede hacer extensiva esta reflexión a cualquier instrumento o herramienta, hizo posible que se ampliara el número de personas que podían desempeñar alguna actividad que exigiría en otros momentos una profunda especialización, con lo que, si es posible decirlo de esta manera, se *democratizó*, se hizo extensiva la posibilidad de realizar una serie de actividades que aumentaron la productividad y el intercambio además de productos, también de conocimientos e ideas entre pueblos, a pesar de las distancias que pudieran mediar entre ellos.

El acercamiento entre la ciencia y sus aplicaciones prácticas ha recorrido un largo camino que ha consumido milenios y, en las últimas etapas dentro de las sociedades modernas, sus necesarias conexiones se han vuelto cada vez más estrechas y cercanas en el tiempo, yendo a contracorriente dado que la falta de uniones directas entre los sistemas de enseñanza superior y el uso tecnológico del conocimiento, no fue durante mucho tiempo

una preocupación que ocupara el tiempo, las preocupaciones y las labores de los dirigentes encargados de promover la educación y el desarrollo de habilidades de la población a fin de ponerlas al servicio de la producción de mercancías, de bienes y de servicios.



Portadilla del Corpus iuris civilis en una edición de 1627. *Historia de la Humanidad. Planeta / Sudamericana*, tomo 5, pág. 533.

Como se ha visto, el contraste entre las colonias esparcidas por todo el mundo y las metrópolis colonialistas de Europa, no sólo es evidente, sino, conforme ha transcurrido el tiempo se ha hecho cada vez más hondo. La explotación de los recursos humanos y naturales les dio una sensible ventaja a las potencias

colonialistas que aún mantienen y utilizan para apuntalar sus privilegios e intentar, de nueva cuenta, pero a través de la utilización de medios, aparentemente más sutiles y *civilizados*, retener y acrecentar su hegemonía en el mundo.

Una de esas formas es la subordinación intelectual de los pueblos mediante un proceso de colonización educativa. La idea de que solamente la educación, aquella que merezca tal nombre, es la que preserva y difunde los valores de la civilización occidental. Y, bajo esa perspectiva y dado que las potencias colonialistas lograron imponer a todo el mundo su concepción del mundo, las instituciones educativas debían adoptar –y lo hicieron– tanto en su forma como en su contenido los lineamientos dictados por la tradición occidental.

En ese sentido la universidad, tal y como se ha venido desarrollando desde su inicial manifestación en el área de la península europea, no es sino una parte de las expresiones del dominio colonialista, haciendo creer a los colonizados que la única manera de acceder a la verdad, al conocimiento verdadero, es a través de la ciencia en el sentido occidental, asimismo, que el único, y excluyente, entendimiento, visión de la realidad, aquello que el hombre y su mundo deben ser no tiene otra respuesta que la establecida por la civilización occidental.

Así, la historia de esta parte geográfica del mundo, Europa, se hace pasar como el centro de la historia entera de la humanidad, como si en ésta el único sentido posible y real remitiera a un acto teleológico, un destino prescrito y manifiesto que obliga al resto de los pueblos a aceptar e impulsar hacia su meta última los objetivos estratégicos de Occidente, a pesar de que en algunos aspectos y en algunos momentos, en el camino y las tareas para alcanzarlos, deban actuar contra de sí mismos, en contra de sus intereses, de su idiosincrasia, de su propio ser.

Ese es el sentido último de la civilización y de la cultura occidentales, ya que es la expresión directa, contundente de un férreo centralismo que ha marcado la historia y el desarrollo de todos los pueblos del mundo. Proponer nuevas alternativas, diferentes caminos.

Si de la manera en que se ha visto anteriormente, la historia de Europa es la historia de la humanidad, entonces, todas sus circunstancias, sus fobias y filias atañen a todo mundo, y depende de lo que en su conjunto se propongan y logren en realidad, lo que marcará en definitiva la fisonomía de la institución universitaria mundial.

Cada época tiene sus hombres, quienes son capaces de reconocer el cambio de los tiempos. Los más importantes de éstos son aquellos que no solamente saben reconocer estos cambios, sino que son capaces también, a la vez que los identifican, de impulsarlos, dirigirlos y dominarlos. A pesar de lo controvertido que pudiera ser, uno de esos hombres fue sin duda Napoleón, quien ante la enorme necesidad de que Francia contara con un número creciente de personas que estuvieran en condiciones de ocuparse de multitud de tareas al servicio del estado, enfáticamente declara que la educación es el medio de dirigir las opiniones políticas y morales de un pueblo.

Como hombre de acción, la idea de Napoleón no se quedó en la mera declaración sino que fue puesta en práctica, convirtiendo así a la institución universitaria en un apéndice directo del poder político, es decir del estado. La universidad pasó a ser una organización corporativizada bajo la conducción irrecusable del gobierno. Ello tuvo hondas repercusiones por cuanto, ya sin ninguna mediación, de manera directa el gobierno se adjudica el derecho de dirigir en todos los aspectos a esta institución.

Los profesores y el cuerpo directivo de la universidad pasan a ser funcionarios estatales.

Si la autonomía –relativa en todas las épocas– de la universidad fue una de sus características durante siglos, ahora ella no existe más que en el sentido más estrecho, a fin de hacer posible estrictamente su funcionalidad institucional. Los planes de estudio ya no estarán más dirigidos meramente hacia el conocimiento formal, hacia la coherencia lógica entre enunciados, en ámbitos ajenos o sin conexión con las necesidades del estado.

El estado obliga a la universidad a que le proporcione el personal debidamente capacitado para atender las diversas funciones de gobierno, y algo que comienza a ser una nueva función de la institución, es la de atender las necesidades de la sociedad mediante la generación de profesionales capacitados en otras áreas diferentes a las que tradicionalmente se impartían en las cuatro facultades de la universidad medieval: Artes (filosofía), Medicina, Teología y Leyes (Derecho canónico y civil).

El antiguo sistema de esas cuatro facultades se cambia por el derecho del gobierno a abrir o establecer tantas nuevas facultades como considere necesarias, lo que implica la apertura de nuevas carreras, nuevas áreas laborales. Esto no es sino el reconocimiento, la respuesta a la mayor complejidad de un mundo cada vez más amplio ya que, como resultado de los viajes de conquista, emprendidos desde finales del siglo xv, se fue teniendo acceso a territorios, tanto físicos como de conocimiento, antes desconocidos e integrándolos a la civilización occidental.

Como en todas las corporaciones al servicio del estado, en la universidad francesa existió un escalafón vertical y único en el que el sistema de ascensos dependía fundamentalmente del curriculum que, como funcionarios, lograran constituir los profesores y demás autoridades, lo que los obligaba a entrar en una fuerte competencia en la que el éxito se centraba en la

creación de grupos extremadamente pequeños con una preparación cada vez más especializada y exclusiva, dando, entre otros resultados el hacer a la universidad una institución sumamente elitista.

La Universidad Imperial –posteriormente la Universidad de Francia– que nace a iniciativa de Napoleón, ya no tuvo un centro único o se encontraba en un solo sitio, sino que se distribuyó por todo el territorio francés, con 17 distritos o academias, cuya administración quedó en manos de un rector supervisado por un consejo, y todos ellos bajo la autoridad indiscutida del Ministerio de Educación Pública.

El hecho de que, en última instancia, la autoridad máxima que dirigirá a la universidad sea un miembro de primer nivel de la burocracia francesa, no hace sino evidenciar el interés del poder político por controlar y gobernar la fuente de generación de conocimientos, entendiéndolo que, en la actualidad –una actualidad que va a cumplir varios siglos de presencia–, éstos ya dejaron de ser meramente el amor por la sabiduría, de ser una mera satisfacción por encontrar la verdad por la verdad misma, sino, sobre todo porque el uso del conocimiento hace posible su aplicación práctica bajo el supuesto de que dicha aplicación busca esencialmente mejorar la existencia humana en todos los aspectos ya sea el material, intelectual o moral.

Tal supuesto se encuentra en la base de la consideración de que el fin primero y último del poder político es la felicidad humana, y de que la institución universitaria es su principal herramienta para alcanzar este objetivo. Así, Napoleón no hacía otra cosa que encauzar los esfuerzos sociales, concentrados en la institución universitaria, para ponerlos al servicio de la sociedad misma a través de su incorporación a la estructura burocrática de gobierno.

Desde ese punto de vista, la universidad dirigida por el estado se encontraba al servicio ya

no del gobierno, sino de la sociedad, ya que una de las tareas más importantes del poder político es la distribución justa de todos los satisfactores producidos también socialmente, incluida la educación y la capacitación profesional.

En este punto es importante hacer una reflexión con base en el reconocimiento napoleónico de que la educación es el medio de dirigir las opiniones políticas y morales. De hecho, la expresión de Napoleón no era más que la aceptación de que el poder político, desde los tiempos más remotos, tiene unas veces de manera encubierta y otras por completo abierta la intención de controlar todos los aspectos de la vida humana. Tiene el deseo de dirigir tanto la conducta como las actitudes y hasta los pensamientos de los súbditos o de los ciudadanos.

El estado omnipotente y omnipresente sólo puede llegar a ser una realidad en la medida en que se encuentre presente de manera cotidiana en la conciencia del ciudadano. Sólo desde ahí, el poder político puede dictar las normas de conducta y ser obedecido sin la necesidad de recurrir a la violencia legalmente constituida en su favor, ya sea la policía o el ejército. De ahí que la educación, como una forma de acondicionar la conciencia y la conducta de las personas, sólo puede tener éxito y ser eficaz, si se lleva a cabo desde los primeros años de vida de las personas hasta la juventud de éstas, cuando todavía no se encuentran formadas plenamente, cuando todavía su personalidad no madura.

El concepto de educación implica, para decirlo sin recurrir a formas demasiado crudas o burdas, la formación de la conciencia de las personas con base en los valores más elevados del ser humano. Es dotar a los miembros que conforman una sociedad de aquellos conocimientos, actitudes, creencias, ideología, amor patrio, solidaridad social y familiar que van a determinar todas sus acciones, desde las más cotidianas hasta las más importantes y trascen-

dentos en la vida de las personas, de la sociedad y de los pueblos.

De ello se desprende el vital interés del poder político por construir un sistema de educación formal institucionalizado, lo más generalizado y homogéneo posible dentro de las fronteras territoriales de un país, que dote a los alumnos –futuros ciudadanos– de esos valores para que dirijan su conducta de acuerdo con los intereses del estado, a fin de que lo fortalezcan y lo preserven.

En la medida en que un gobierno logre imponer su concepto de educación a sus ciudadanos, entonces le será más fácil conducirlos hacia los derroteros más convenientes para él, y convencerlos de que deben o no realizar determinadas conductas o tener determinadas actitudes, incluso, de la conveniencia personal de dedicar su vida a una u otra profesión.

Pero sería una falacia afirmar categóricamente que el estado y la clase social que éste representa y sirve, persiguen siempre, de manera consciente y unívoca la dominación total de los demás estratos y clases sociales. No es así. Ocurre que el estado y la burguesía pueden proponer y promover una serie de valores éticos, cívicos, humanitarios, religiosos, porque responden, resaltan y rescatan aquello en que sinceramente creen, o al menos deberían hacerlo, porque representan los mejores ideales, los más elevados a que pueda aspirar una sociedad, un pueblo de acuerdo con el momento histórico que vive.

Cualidades prácticamente por todos aceptadas y señaladas sin lugar a dudas como positivas, tales como la laboriosidad, la perseverancia, la ecuanimidad, la valentía, la veracidad dibujan el prototipo de persona que se pretende encarnar en cada ciudadano. De manera complementaria éstas tienen su reflejo en el ámbito de la ciencia y de la cultura, ya que cualquier persona que intente dedicarse a

su cultivo debe tener una serie de cualidades sin las cuales le será imposible obtener algún resultado positivo.

En este aspecto, lo fundamental es que los valores que enarbola el estado burgués, que de otra manera se puede decir como estado liberal, ya que uno de sus grandes principios es propugnar y mantener todas las libertades de que puede gozar un ciudadano frente al estado, a la sociedad misma y, por último, frente a los otros ciudadanos, para que la acción individual sea el fundamento, además de las relaciones sociales, del soporte mismo del estado, ya que éste se encuentra supeditado a las decisiones que el conjunto de ciudadanos tomen respecto de cualesquiera de los temas de interés general; siendo, por otro lado que, a condición de que un individuo no limite, coaccione o condicione las libertades de otro ciudadano, tiene pleno derecho al ejercicio de las suyas expresadas en su pensamiento, palabra, obra y hasta en la omisión, en cuanto este ejercicio corresponda con la defensa y preservación de su interés soberano.

No otra cosa representó la aparición del Renacimiento en el panorama de la civilización europea. El retorno a la dorada época en que el pensamiento y el arte habían alcanzado una de las más altas cumbres que haya conocido la humanidad, también significaba la reconquista de las libertades cívicas y políticas expresadas mediante la participación y representación de un individuo por sí mismo ante la asamblea de los ciudadanos libres reunidos en el Ágora ateniense.

La reivindicación del individuo frente a las instituciones corporativas europeas como la iglesia católica y el propio estado monárquico, bajo cuyo poder prácticamente se suprimían los derechos individuales, ya que era un hecho que no podían existir los derechos ciudadanos al no haberse creado todavía los estados modernos,

fue una de las mayores hazañas de la burguesía como clase social emergente.

Una de las formas mediante las que esta clase social pudo remontar las condiciones adversas que le presentaba el estado monárquico, fue la laboriosidad dirigida por objetivos muy precisos que aprovechó la idea de la monarquía que se negaba a realizar labores que no consideraba dignas de su jerarquía, dentro de las cuales el cultivo de la ciencia era una de ellas, y si acaso algunos miembros pertenecientes a la realeza lo hicieron, fue fundamentalmente como mera curiosidad o para entretener sus ocios.

La monarquía europea heredera de un estilo de vida basado en la propiedad agraria de enormes dimensiones, donde la fuerza de trabajo era aportada principalmente por verdaderos ejércitos de labriegos al servicio del señor feudal, quien a cambio de protección exigía a éstos que sus inmensas posesiones fueran puestas a producir. Con el tiempo lo que en su inicio había sido un convenio de mutuo acuerdo, devino en un régimen de servidumbre en el que el campesinado cargaba sobre sus hombros todo el peso del sostenimiento de la realeza encabezada por el rey.

El nacimiento de las ciudades, lugar de asentamiento y refugio de aquellos que por diversas razones de índole esencialmente económica (como mercaderes o artesanos), legal o religioso por no tener ninguna liga directa de la servidumbre a favor del señor feudal, con el transcurrir de los siglos fueron conformando una clase social diferenciada de las otras con intereses propios y específicos, que la conducirá a un enfrentamiento radical sin ninguna posibilidad de avenimiento.

En esa confrontación las cualidades de la burguesía le fueron en extremo útiles, pues le permitieron conformar una sólida base tanto económica como de conocimientos con lo que enfrentó con éxito a sus adversarios. Su dis-

ciplina y laboriosidad le permitieron no sentir rechazo por ninguna actividad a condición de que le proporcionara las suficientes ganancias para acrecentar sus recursos llegando, incluso, a convertirse en fuente de medios económicos para la monarquía a través de préstamos en extremo onerosos, con lo que fue quebrando paulatinamente sus posibilidades de defensa y de respuesta efectiva contra los embates que esperaban en el futuro, además de obtener de ésta nuevos y crecientes privilegios con que fue reforzando cada vez más una favorable posición.



Brevísima relación de la destrucción de las Indias, de fray Bartolomé de las Casas. *Historia de la Humanidad. Planeta / Sudamericana*, tomo 5, pág. 361.

Igualmente la burguesía tuvo el tino de superar las barreras que en principio le impedían abordar una temática amplia por lo que se refiere al conocimiento y a la investigación.

Su apego a las cosas prácticas le condujo a encontrar soluciones viables a problemas reales y con ello tener cada vez más oportunidades de incrementar sus ganancias al ir abarcando mayores espacios cognoscitivos. No rechazó por completo el saber especulativo, antes bien de la tradición de la antigüedad retomó enormes porciones y las hizo suyas.

Aquí se toma a las clases sociales en su conjunto, aunque es necesario señalar que son los individuos quienes actúan, por lo que todo conocimiento es depositado en sujetos particulares situados ante una circunstancia social e histórica concreta, por lo que, por un lado, estos hombres y mujeres si bien realizan acciones únicas e irrepetibles, por el otro, tales acciones se encuentran enmarcadas en determinadas tendencias que rebasan y se imponen a la voluntad de las personas, por ello se puede decir que la monarquía feudal europea, en un largo camino que se inicia con la destrucción del Imperio Romano de Occidente, conforme escala los peldaños de su creciente poderío, también va creando las condiciones de su propia caída a manos de la naciente burguesía, y que ésta, como no ha tenido la suficiente fuerza—debido a que igualmente los necesita— para barrer definitivamente con sus oponentes, también ha ido creando las condiciones de su futura desaparición como potencia social económica, por cuanto, llevadas hasta sus últimas consecuencias las leyes del mercado que sostiene esta clase social plantean la concentración definitiva del máximo de riqueza producida socialmente, con lo que condenaría a la desaparición a miles y miles de personas que no podrían sobrevivir al no contar con medios de subsistencia, tampoco podrían ser consumidores de las mercancías producidas en abundancia. A lo que se debe añadir que el propio planeta Tierra, a consecuencia de la sobrexplotación de sus recursos acabaría por quedar inservible.

Mas en el transcurso de la historia, la siguiente etapa en la que la burguesía logró

afianzar aún más su poderío fue a través de las mismas monarquías en su afán –y necesidad– de hacerse aparecer como las depositarias de la fórmula para lograr el florecimiento de los pueblos a través de la conducción racional del gobierno mediante el uso adecuado de la cultura, la ciencia y la técnica.

Ello, sin embargo, no era mas que un enorme esfuerzo por prolongar la permanencia en el poder de las monarquías europeas, ya que paulatina pero firmemente, el pueblo, en este caso la burguesía, en el transcurso de los siglos había acotado el ejercicio del gobierno de las monarquías. El caso más claro en este sentido fue el de Inglaterra, ya que al iniciar el siglo XVIII y ascender al trono un miembro de la dinastía Hannover, Jorge I, se encuentra en una situación de hecho en que debe gobernar compartiendo su autoridad con el Parlamento.

La misma circunstancia debió enfrentar su sucesor Jorge II. La situación anecdótica indica que estos monarcas ingleses provenían de la casa de Hannover cuyo asiento se encontraba en el continente, y ni siquiera hablaban inglés, ya que su lengua natal era el alemán. De ahí que ante la imposibilidad de entender y comunicarse con sus súbditos, dejaran, de hecho, en manos de su Primer Ministro la conducción de la cosa pública hasta llegar a ser completamente dependientes de las decisiones tanto de este funcionario como del Parlamento.

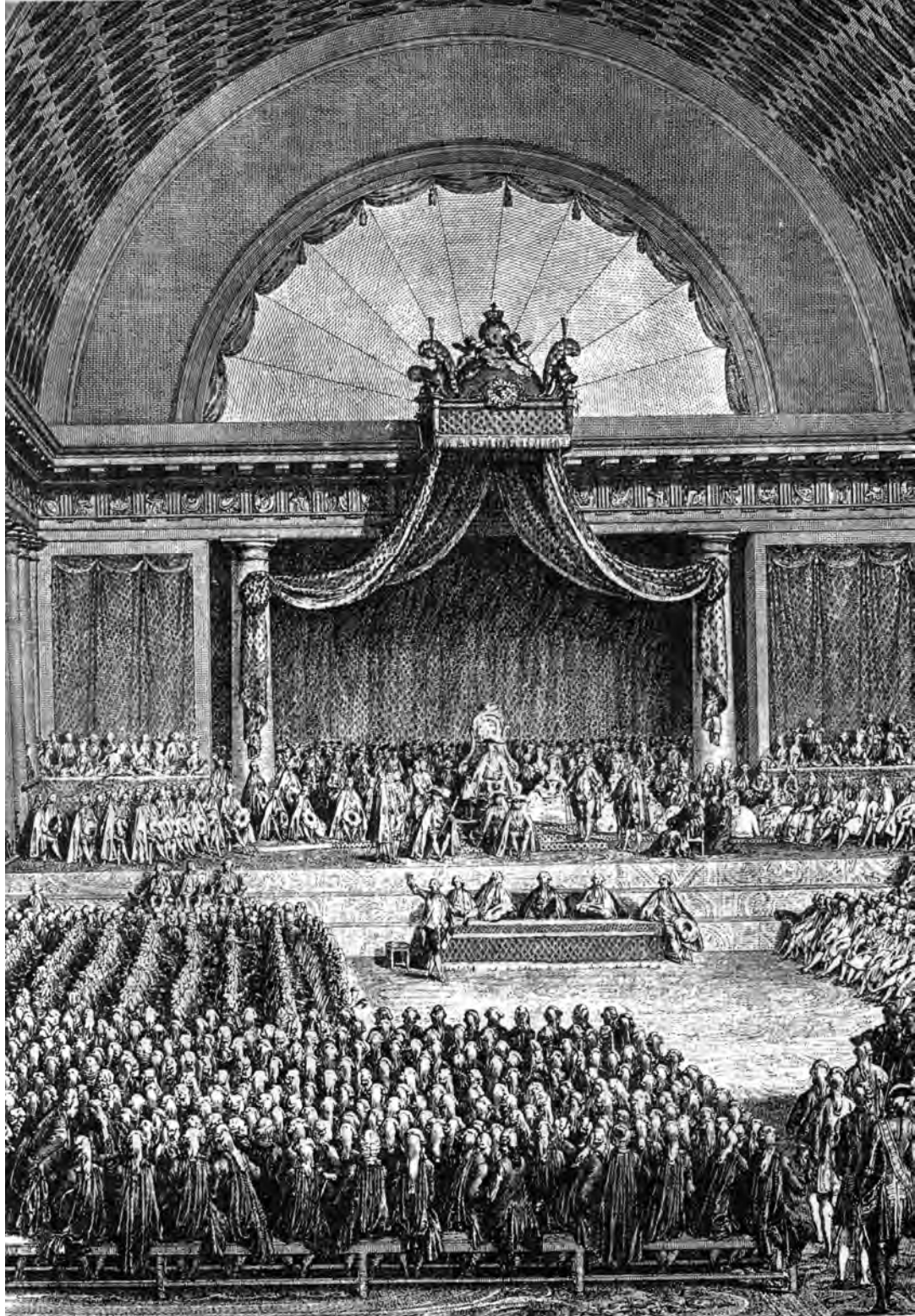
Una muestra más del poder que llegó a adquirir el Parlamento inglés –que prefigura el de otras instituciones en la mayoría de los países de régimen monárquico– es que tiene la capacidad de obligar a dimitir al flamante Primer Ministro si su gestión no es de su agrado con sólo emitir colegiadamente un voto de desconfianza en su contra. Es decir, el Parlamento tiene poder sobre uno de los más altos funcionarios del reino, incluso sin importar que este funcionario se encuentre bajo las órdenes directas del propio

monarca quien, se podría pensar, debería ser la única autoridad que podría llamar a cuentas a sus subordinados, protegiéndolos con un fuero especial acorde con su rango. No fue así, el Parlamento inglés, compuesto por dos cámaras: La de los Lores (miembros de la realeza) y la de los comunes, integrada por plebeyos, o sea, por aquellos que no contaban con ningún título de nobleza, pero que debido a que poseían una respetable fortuna, se les franqueaba el paso al mismo.

Llegar a fundar un régimen parlamentario que –en lo posible y no siempre– pudiera acotar el poder y voluntariedad de los monarcas fue una victoria importante de la burguesía en tanto hacía manifiesto que si bien el poder político aún estaba en manos de la monarquía y la nobleza europeas, en la práctica, el poder real del dinero y de la cohesión entre sus miembros obligaba a éstos a compartir de manera creciente las decisiones importantes de gobierno, e incluso, verse ante la necesidad de solicitar su apoyo, sobre todo cuando los reyes debían enfrentar las rivalidades de otras casas reales.

Por su parte la burguesía no sólo afianzaba su poder político por medio de su poderío económico, sino que también fue imponiendo su concepción del mundo a través de la obra excepcional de una pléyade de pensadores y científicos que se dieron a la tarea de revivir, también a su modo la época dorada de los griegos y regresar a la conversación inteligente, al diálogo, para descubrir nuevas verdades y, así, entre todos buscar luces, ilustrarse.

Esta propuesta programática de una clase social que se sentía la abanderada de las mejores causas de la humanidad y se sentía también llamada a ser el baluarte del progreso de ésta, puso el énfasis en que todo lo que constituye a la naturaleza y al mundo humano debía ser examinado por la razón, con el fin de descubrir todo, de aprenderlo, de experimentar todo,



Apertura de los estados generales de Francia, 5 de mayo de 1789. *Historia Universal Grolier*, tomo IV, pág. 499.

para ello se debían derribar por completo las barreras, superar los escollos, comenzando por poner el énfasis en que todos los hombres, por principio, son iguales, ya que comparten un mismo origen –son hijos del mismo padre divino– además de que, su misma calidad humana, hace que cada uno de los hombres posea intrínseca, esencialmente la capacidad de razonar.

De esta manera el uso de la razón, aplicada a la política iguala a todos los hombres y los hace aptos para conocer y atender de los asuntos públicos, además de que, por ello mismo, debe desaparecer todo impedimento para que en esta materia, cada persona tenga derecho a expresar su forma de pensar, de representar su mundo, su vida y defender sus intereses por sí misma. La época en que los hombres sólo eran considerados con relación a su capacidad de obediencia y de pago de impuestos y servicios a la realeza había quedado atrás. Ahora, ésta debía compartir los privilegios del ejercicio del poder político –y muy pronto, en la escala de la historia– obedecer las decisiones impuestas por las mayorías parlamentarias.

El llamado *Siglo de las Luces* fue la expresión de los grupos sociales que veían en el cultivo del intelecto el camino para superar las limitaciones impuestas por el entorno material y por un orden social contrario a la naturaleza humana. De ahí que una consecuencia directa de esta forma de pensamiento sea procurar el dominio de ese entorno mediante la creación de extensiones del cuerpo humano, que le permitan acrecentar su capacidad para explotarlo y obtener los mayores frutos posibles de éste, a pesar de que se desaten fuerzas de difícil control y consecuencias negativas para el resto de los hombres que no gozan, por no pertenecer a las clases sociales poseedoras del poder político o económico, de privilegios iguales o siquiera similares a los de éstas.

El ideal altruista, la utopía que anima a esta corriente de pensamiento y de acción es la de que mediante la creación de ingenios, de artefactos cuya acción incida directamente en el ámbito laboral del hombre, se hará posible liberarlo de las pesadas cargas de trabajo que lo agobian, estimular la producción de la mayor cantidad posible de satisfactores para colmar sus necesidades de cualquier índole, además de obligar a la naturaleza a proporcionarle en abundancia los elementos necesarios para la producción de éstos, y hacer de ella un coto abierto de placer y sosiego para su espíritu.

La vanguardia en esa línea de acción es Inglaterra, pero sin duda por completo ajena a la utopía, antes bien, plenamente consciente de que el fin que perseguía –y que justificó los medios empleados– era, y es, la obtención de ganancias cada vez mayores mediante la producción de mercancías, que impulsa de manera sostenida la creación de ingenios y máquinas que, al sustituir a la fuerza humana, puedan ser más rentables, que sean más productivas, más rápidas, precisas, eficaces, que soporten larguísima jornadas, puedan ser sostenidas mediante la utilización de, relativamente, pocos recursos, además de que no solicitan aumento de salario ni amenazan con declararse en paro.

A ese impulso a la producción de mercancías mediante la introducción en masa de maquinaria especializada y nuevas formas organizativas del trabajo, se le llamó la *Revolución Industrial* que tuvo dentro de sus consecuencias directas el transformar a Inglaterra en una verdadera potencia mundial y apuntalar todavía más a la clase de los ricos burgueses hacia su triunfo definitivo sobre la realeza. Aunque este proceso no se dio de golpe, y aún en la actualidad la institución monárquica pervive en la Gran Bretaña, ya no puede considerarse como una fuerza política de peso que amenace el poderío burgués.

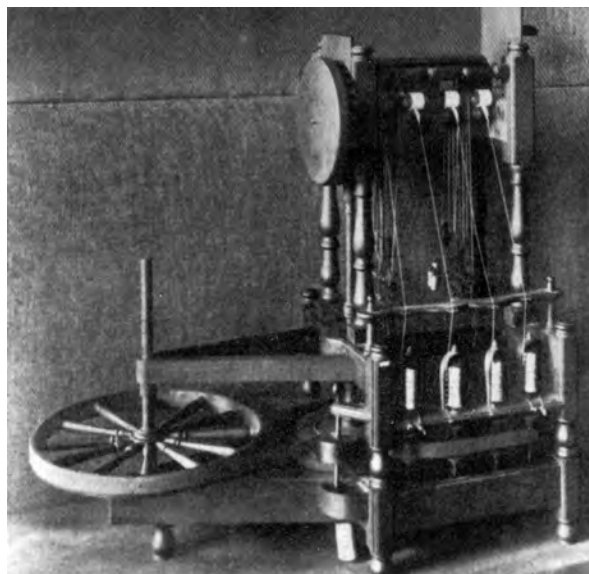
Con todo, la Revolución Industrial consumió enormes cantidades de recursos naturales, económicos y humanos, además del –si se puede considerar de esta manera– talento de muchos pensadores, sabios, científicos o hasta simples avispados inventores. En cada una de las ramas de la producción industrial de mercancías se encuentra la impronta del hombre que se dio a la tarea de poner sus conocimientos y habilidades al servicio de la industria y no pocas veces, detrás de estos hombres, se encontraron instituciones de educación superior que le hicieron posible adquirir el bagaje necesario de conocimientos que los condujo a la creación de esos artefactos que transformaron la vida de los habitantes del mundo entero.

Es necesario insistir en el hecho de que con la introducción de los nuevos inventos en la producción industrial, tuvieron profundos cambios, además de la organización para el trabajo, también las maneras de organización y comportamiento de las sociedades.

Por lo que se refiere al trabajo, el pequeño taller artesanal, familiar, en el que cada hombre se encargaba prácticamente de todo el proceso de elaboración de cada producto, con la introducción de la maquinaria para la producción masiva, ahora los antiguos artesanos se van convirtiendo en simples operarios encargados de una sola parte del proceso productivo, que culminará, como se sabe, con las cadenas de producción en línea en las que la participación de los obreros se reduce aún más, hasta quedar en la mínima expresión al encargarse solamente de una única acción mecánica y rutinaria.

En tanto la educación que se proporcionará a aquellos que harán suya la tarea de la creación de inventos, o mejor dicho, de encontrar soluciones viables, prácticas y económicas (sobre todo económicas), para aumentar la capacidad de explotación de los recursos naturales y la producción de mercancías, también se fue ha-

ciendo cada vez más práctica –en contrapartida cada vez menos teórica– y especializada.



El primer telar de Arkwright (1775), que ocasionó la gran revolución industrial. Pirenne, Jacques, *Historia Universal, Grolier*, tomo IV, pág.475.

Aunque de esta época, la de la *Ilustración*, son los inicios de las instituciones de investigación, es un hecho que un buen número de personas que se dedicaron a esta labor lo hicieron en solitario, al margen de éstas lo que fomentó la imagen del *sabio aislado*, distraído, absorto en sus cavilaciones. Una imagen romántica sin duda, al destacar la labor individualista de las personas, si no completamente aisladas, por lo menos lo suficientemente alejadas de la sociedad a fin de llevar a cabo su cometido. Pero, como todos los estereotipos, a pesar de que contienen algo de verdad en el fondo ocultan más de lo que muestran. Los sabios inventores de la época moderna, no han sido exactamente personas ajenas a su tiempo ni extrañas a su entorno social. La gran mayoría de ellos, poseedores de una fina sensibilidad para captar las posibilidades tanto científicas como económicas de su labor, en muchos casos se dieron a la tarea de encontrar soluciones a problemas concretos. No faltaron, por supues-

to, quienes dedicaron su tiempo a estudiar, por amor al conocimiento, temas cuya solución difícilmente podría derivar en alguna aplicación práctica, pero que sirvieron de impulso y avance a través de sus resultados teóricos, de nuevos planteamientos, de diversas rutas en la búsqueda de la verdad científica.

Fue en esta época en la que en ámbitos cognoscitivos como la física, la química o la biología tuvieron amplios desarrollos y sus investigaciones teóricas con frecuencia culminaron en alguna aplicación industrial. Este punto es contundente para comprender la enorme diferencia que se fue creando entre la universidad medieval europea y la universidad moderna, aceptando, por principio que dicha diferenciación tiene su punto de partida en la inclusión de esta institución en una sociedad que va cambiando cada vez más rápido, hasta hacerlo de manera acelerada, vertiginosa, para poder abocarse a la búsqueda y proporcionar las respuestas exigidas por esta sociedad,

La otra parte de esa relación entre la teoría y la práctica también tiene una enorme importancia, y se podría afirmar que muchos de los avances científicos y tecnológicos tuvieron su cuna no en un ambiente universitario exclusivamente o en el laboratorio, sino sobre todo en la recuperación de la experiencia inmediata, en la práctica cotidiana del taller, de la obra o la mina. El hecho mismo de que se haya dado la *Revolución Industrial* sobre la base de la creación y operación de las máquinas aplicadas directamente a actividades económicas, como es el caso concreto de la máquina de vapor, que se convierte en un paradigma por el enorme impacto que tuvo para el desarrollo, en todos sus aspectos, de la historia mundial.

Si se le pudiera asignar un símbolo a la época que arranca con los albores del siglo XVIII, éste podría ser sin duda la máquina, entendida

como el ingenio, el mecanismo que no sólo fue creado y utilizado como solución práctica a un problema concreto en una actividad económica, sino también porque a partir de ésta se dio paso a una serie de profundas reflexiones tanto científicas como filosóficas que condujo a descubrir otros horizontes, nuevas formas de ver la vida y, con ella, el universo.

Por ejemplo, la máquina de vapor que hizo —en sentido más bien figurado— explotar la industria inglesa no fue la conclusión de un proyecto científico planeado y ejecutado en algún laboratorio especializado. Más bien fue producto de sucesivas experiencias de personas involucradas en la solución de problemas técnicos y económicos específicos, como lo fue la urgente necesidad de desaguar de manera efectiva, segura y barata el agua que inundaba los tiros de las minas y, más que expresar la preocupación por preservar la vida de los hombres que pudieran quedar atrapados en las profundas oquedades y perecer, señala el interés por no interrumpir la explotación de las vetas y extraer, sin costos adicionales, la producción mineral para estar en condiciones de satisfacer una ávida demanda, y así obtener una atractiva ganancia económica.

Si bien es cierto que esa máquina, en sus aspectos científicos, teóricos, da cuenta de infinidad de elementos íntimamente conectados de la matemática, de la física, de la química, nunca fue un mecanismo concebido, diseñado de manera previa atendiendo las leyes conocidas de esas disciplinas, anticipando su comportamiento en cada una de las fases de su funcionamiento, además de los aspectos económicos y su impacto social. No, simplemente desde sus primeros antecedentes, en los diversos intentos por encontrar soluciones prácticas a ese problema de las inundaciones en las minas, se fueron creando varios mecanismos cuyo éxito fue muchas veces bastante relativo.

Este, que parece ser un caso en extremo particular, en realidad es un punto medular en el desarrollo de las ciencias por lo que se refiere a la época que arranca con el siglo XVIII y, consecuentemente, en el de las instituciones de educación superior vigentes en ese momento en la medida en que, a partir de entonces, se fue condicionando y acentuando el desenvolvimiento de las sociedades con relación a su capacidad científica y tecnológica al servicio de la generación de ganancias económicas.

Por lo que se refiere al aspecto teórico, la máquina de vapor involucró varios ámbitos cognoscitivos, que los científicos del siglo XVIII y precedentes no podían prever y manejar del todo, aunque muchos de ellos ya tenían algunas noticias que provenían de la tradición, la que con frecuencia en vez de reportarles alguna utilidad, los conducían hacia el error al considerar, por ejemplo, que conceptos fundamentales como los de calor o de energía estaban remitidos a los pensadores anteriores, e incluso, hasta los sabios griegos.

Los sabios jonios, siguiendo a su vez tradiciones todavía mucho más antiguas, pensaban que la realidad toda se encontraba compuesta por la relación opuesta entre extremos contrarios, como luz y oscuridad, vida y muerte, calor y frío. Este juego de relaciones opuestas era de hecho el motor del universo, que llegó a una de sus más altas expresiones con Aristóteles quien consideró, que junto con los conceptos de húmedo y seco se llegaba a conocer la conformación del universo ya que este se encontraba compuesto por el fuego, que es caliente y seco, mientras que el agua es fría y húmeda, el aire por su parte es caliente y húmedo y, por último, la tierra es fría y seca.

Fuego, agua, aire y tierra, los cuatro elementos primordiales de la realidad (por cuanto de las múltiples relaciones entre éstos se deriva todo el universo) daban una explica-

ción, coherente, lógica de la realidad, independientemente de que fuera verdad o no; pero que tuvo vigencia durante muchos siglos e influyó decisivamente los caminos y las maneras de pensar la realidad, además de la búsqueda de soluciones prácticas de muchos estudiosos o hasta de aquellos que, sin pretender ser considerados dentro de ese grupo selecto de sabios, simplemente deseaban encontrar respuestas prácticas a problemas cotidianos concretos en sus áreas de trabajo.



Frontispicio de una recopilación de las obras de Robert Boyle. *Historia de la Humanidad. Planeta / Sudamericana*, tomo 6, pág. 385.

Mientras se abrían nuevos caminos teóricos y prácticos para tener acceso a la realidad, la explicación de la misma a través de la relación entre opuestos se encontró viva dentro de otros muchos ámbitos, como el de la medicina, en la que se consideraba, atendiendo

a una tradición de siglos, ya que se le identifica con culturas como la china y la indú, que entre el calor (calentura) y el frío (escalofríos) existía una división de cuatro etapas o grados siendo la primera etapa una sensación apenas registrada por los sentidos, hasta llegar a la última en que el enfermo era conducido a la muerte.

La tarea del médico, en estos casos, consistía en actuar de tal manera que se diera un equilibrio entre los opuestos y con ello, que el paciente recuperara la salud. De ahí que fuera frecuente el consejo que el maestro diera al aprendiz de médico sobre la necesaria operación, según fuera requerido, de calentar o enfriar las medicinas con el propósito de moderar y corregir la temperatura del paciente.

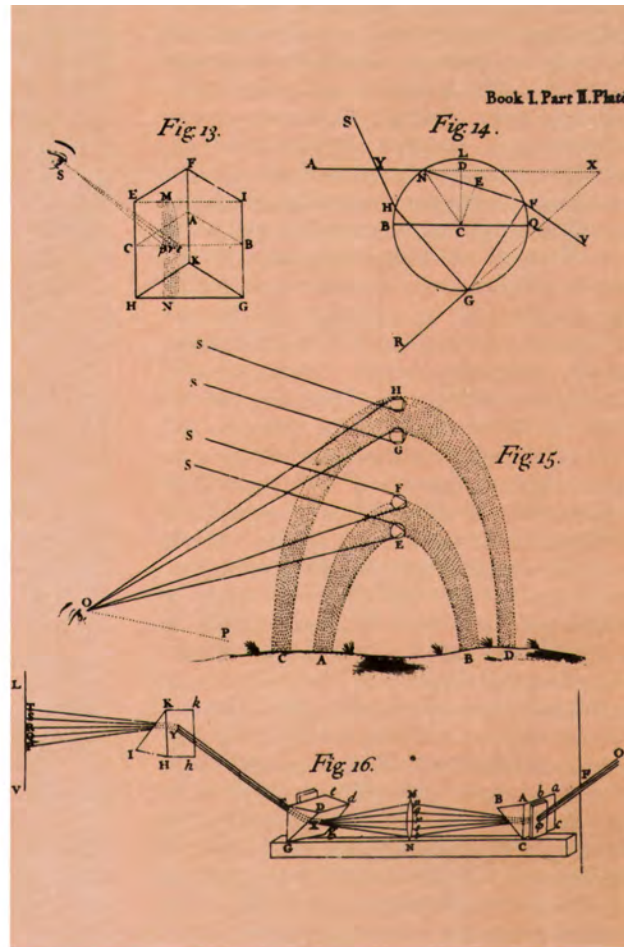
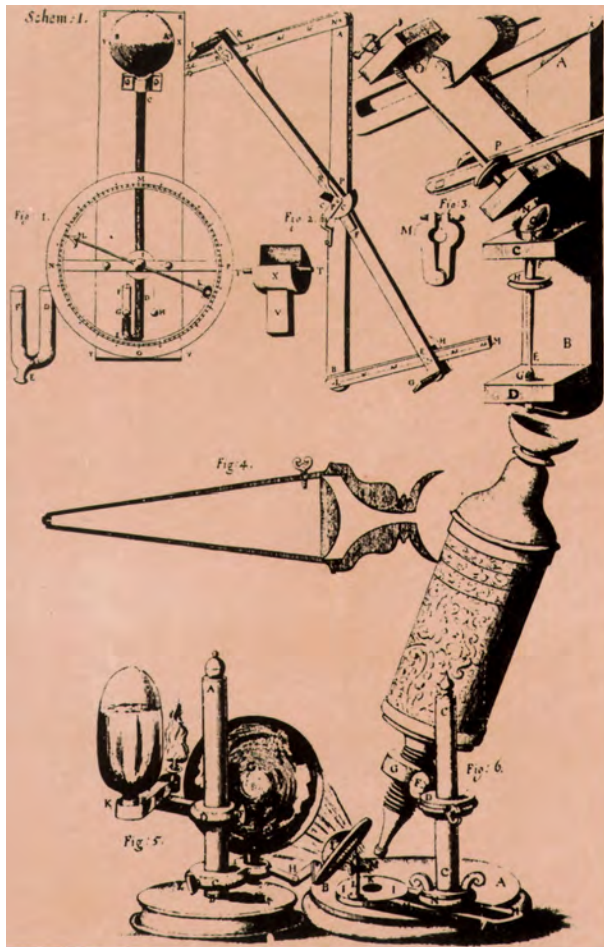
Mantener y diseminar esta tradición por espacio de muchos siglos, también tuvo un fuerte impacto en otras áreas, siendo retomada incluso por la filosofía como fue el caso de Francis Bacon, quien la hizo suya al incorporarla a su pensamiento, haciendo luz sobre la relación del pensamiento abstracto con la realidad cotidiana, pues dentro de la relación calor-frío, al primero se le asoció con los movimientos del aire y, consecuentemente, con el de los vapores, lo que condujo a que dicha relación conceptual también fuera puesta a operar en otras áreas como la de la física, lo que contribuyó grandemente a que se sentaran bases más firmes para realizar descubrimientos sobre pneumática, con lo que finalmente esta relación caliente-frío abandonó el campo de la filosofía especulativa para arraigar en la física y contribuir a la construcción de instrumentos como el termómetro de Galileo basado en la expansión del aire o el barómetro de Torricelli, que sin duda fueron fundamentales para comenzar a realizar observaciones sobre el clima, por ejemplo, en forma ya más objetiva y sistemática, es decir, científica.

Y en ese camino en el que el acceso al conocimiento se va abriendo paso, ya fuera a

través de hombres cuya preparación académica tendía a ser cada vez más amplia y firme o mediante personajes ajenos al ambiente académico, pero con el talento necesario para obtener resultados novedosos y eficaces a partir de su experiencia acumulada.

La máquina de vapor también provocó otros desarrollos, o mejor dicho, tuvo otras aplicaciones en estrecha conexión con el movimiento económico, comenzando con Inglaterra a la que le seguirán los países del macizo europeo continental y después el mundo entero. Esta máquina, además de ser útil para bombear el agua de las minas hacia la superficie, pronto fue adaptada, y esto fue realmente el detonador de la *Revolución Industrial*, para servir de motor a otras máquinas diseñadas para realizar diversas actividades en la producción de muy variadas mercancías. El hecho de que la energía calorífica fuera empleada para producir un tipo de energía cinética, mediante el uso de la fuerza del vapor de agua para mover los émbolos de la máquina, conectados a un eje común, y mediante correas, flechas y cadenas transmitir el movimiento circular así producido para aplicarlo a un sin fin de procesos productivos y, asimismo, para crear vehículos, como la locomotora y el barco de hélices, para transportar las mercancías producidas a los lugares de consumo final agrandando enormemente el mercado y, consecuentemente, creando nuevas necesidades que requerirán, a su vez, nuevos satisfactores en una cadena que tiende hacia lo infinito.

Es ampliamente conocido el impacto que tuvo la utilización de la locomotora en el transporte tanto de personas como de mercancías. A lo largo de los caminos férreos se fueron abriendo nuevos centros de población y el ferrocarril fue sinónimo de riqueza y progreso. Con la penetración de la locomotora por zonas casi imposibles de transitar, o demasiado



Distintos instrumentos de Robert Hooke, como el barómetro, el refractómetro, el microscopio, etc. Formación del arcoiris, lámina de la parte II del libro I de *Opticks* de Newton. *Historia de la Humanidad. Planeta / Sudamericana*, tomo 6, pág. 379.

lejanas de los centros manufactureros o de los puertos para embarcarlos a los lugares de consumo, se estimuló la creación de empresas para su explotación, con lo que a su vez se tuvo acceso a los recursos naturales de esas zonas que anteriormente hubieran sido, por lo menos, extremadamente difícil su obtención.

Las múltiples actividades en que fue utilizada la máquina de vapor también incluyen a la transportación marítima. Al igual que el ferrocarril aquélla tuvo la ventaja de poder mover grandes volúmenes de mercancías que con frecuencia constituían enormes pesos. Si se piensa que para mover la misma cantidad

de mercancías por medio del transporte tradicional, cuya base eran las bestias de carga, se aprecia de inmediato que, por un lado, con la utilización de la locomotora y del barco de vapor, se obtienen mayores ganancias por cada viaje, ya que, por ejemplo, la manutención de los animales y de los hombres que cuidaran de ellos ocupaba una considerable suma, misma que debía aplicarse a los artículos transportados cuando fueran vendidos.

Asimismo, el tiempo que debía emplearse para llevar una mercancía de un lugar a otro sufrió considerable disminución, ya que estos vehículos tienen la facultad de

mantener por periodos muy largos una velocidad constante, difícilmente igualada por la tracción animal, lo que implica –nuevamente– un ahorro económico sustancial, mismo que se refuerza al también disminuir el costo de la manutención vía la alimentación de este tipo de transporte.

Con la aplicación de este motor a la navegación se complementó y se amplió la gama de posibilidades para transportar, ya fuera materias primas, personas, objetos de consumo prácticamente a todos los sitios donde fuera necesario. Las barreras, con frecuencia infranqueables, que representaban los mares cedieron ante el empuje del hombre que no se conformó con ser un espectador pasivo ante la naturaleza y tampoco aceptó –aunque hasta el momento no lo haya logrado del todo– encontrarse por completo a merced de los cambios y embates de ésta.

Aquí se destacan las contradictorias y extremas actitudes del ser humano: por un lado, la ambición, el afán desmedido de riqueza lo lanza en contra de cualquier cosa, sin importar que ésta sea sacra o profana, que sea la expresión de lo mejor de lo humano. No, lo importante es la posesión de poder y riqueza. Por otro lado, este mismo ser, también es capaz de enfrentar los mayores retos, incluso, aquellos en los que existe una amenaza directa a su vida para alcanzar algún beneficio para sus semejantes y los más altos valores que le confieren precisamente esa calidad plena de humano. El hombre es capaz de crear arte y armas de exterminio masivo.

Es importante señalar que la máquina de vapor fue la versión de la época del primer motor de combustión por completo exitoso, y fue, en tanto instrumento, el principal impulsor de la economía europea hasta convertirla en una potencia, por primera vez en la historia, verdaderamente a nivel mundial.

Resulta claro que el principal interés en la generación de inventos, máquinas, artefactos fue, principalmente, la ganancia económica, el lucro, que condujo a la civilización europea a imponer su dominio sobre el resto de los pueblos del mundo. Paralela a la invención de artefactos, también mantiene un importante papel en este proceso la generación de nuevos conocimientos y técnicas. Es decir, en el desarrollo y cambio de la civilización europea durante los siglos XVIII y XIX, no solamente tuvieron presencia las máquinas sino, como ha ocurrido a lo largo de la historia, las teorías, los conocimientos científicos, el pensamiento en general han jugado un papel fundamental en la transformación de los pueblos.

La máquina de vapor fue una herramienta en extremo importante para hacer posible la hegemonía europea en el mundo entero; pero fue eso, una herramienta, cuyo uso fue dictado por una conformación mental específica que señalaba qué era lo importante y necesario realizar para alcanzar los objetivos predeterminados. Es probable que tales objetivos no fueran sostenidos con plena conciencia de la amplitud y profundidad de sus consecuencias para el género humano, aunque sí es posible pensar que al menos éstos fueron asumidos con una perspectiva de mediano plazo. Es decir, con los objetivos de hacer prevalecer los intereses inmediatos de la cuna del maquinismo, Inglaterra que, conjuntamente con el resto de los países continentales de Europa, a su manera, estaba abonando el terreno para que fuera sustituida en la hegemonía mundial por una naciente potencia americana.

Si bien es cierto, como se ha comentado aquí en varias ocasiones, muchas de las aplicaciones prácticas que se hicieron en las industrias para posibilitar, facilitar o mejorar finalmente la producción de muy variados artículos de consumo no tuvieron, por lo que se refiere a sus

creadores y promotores, una relación directa con los conocimientos científicos generados en ambientes de educación institucionalizados, o mejor dicho, con el *corpus* de la ciencia en su conjunto; sin embargo, también es cierto que aunque fuera de manera mediata, los científicos se ocuparon del estudio y explicación de esos fenómenos que en muchas ocasiones sólo se consideraban como simples curiosidades.

La relación teoría-práctica en ese tiempo no era sustancialmente estrecha, pero no dejó de existir, de ahí que en los años posteriores, ésta se fuera haciendo cada vez más cercana hasta la época actual en la que, sin abandonar por completo lo que se podría denominar ciencia o investigación pura, es decir, el conocimiento por el conocimiento mismo, de hecho la ciencia se encuentra prácticamente volcada hacia el desarrollo del mayor número de aplicaciones concretas –y redituables económicamente– de los conocimientos que va obteniendo mediante sus programas de investigación dirigidos *ex profeso*.

El otro gran paso, después de la revolución de la máquina de vapor, utilizada para mover una enorme diversidad de otras maquinarias dentro de cadenas de producción mercantil, fue sin duda el motor eléctrico, que fue una consecuencia directa de los estudios de varios científicos. Desde tiempos antiguos eran conocidas algunas manifestaciones de la electricidad como la fuerza de atracción que se produce mediante la fricción del ámbar con un paño, fenómeno que fue ampliamente estudiado, aunque con pocas consecuencias teóricas y mucho menos prácticas, hasta el siglo XVIII en el que se pudo establecer que la teoría newtoniana de la gravitación universal era compatible con los descubrimientos realizados sobre el hecho de que en todos los fenómenos eléctricos, no sólo se presentaban efectos de atracción sino también de repulsión, es decir, se hacía evidente

la existencia de los polos y de las diferencias entre las cargas eléctricas.

La acentuación en el carácter científico por lo que se refiere al área de los fenómenos eléctricos, señala sin duda la obligada referencia al aspecto educativo institucional, en la medida en que ninguna de las personas que se dedicaron a su desarrollo pudieron haber alcanzado el nivel de conocimientos teóricos indispensables, así como una visión de conjunto del conocimiento de la época, que las dotara y condujera a abordar con éxito esta rama del saber.

El aparato matemático obligado para penetrar en el laberinto de la física –a pesar de que no se contara con las evidencias fácticas necesarias–, por lo menos en el ámbito teórico se debía aceptar que quienes se dedicaron al estudio de la electricidad estaban tratando de entender y manipular una serie de fenómenos que se daban a nivel atómico, siendo que la comprobación de la existencia de ese microuniverso fue un hecho bastante reciente y los científicos de los siglos anteriores no tuvieron otra alternativa que trabajar, se podría decir, en un acto de fe, a partir del presupuesto de que la realidad se comportaba de acuerdo con sus planteamientos teóricos. La preparación académica exigida, por ejemplo, en el terreno de la matemática, de la lógica y de la metodología sólo se podían obtener dedicando muchos años al estudio especializado bajo el cuidado y la guía de maestros experimentados, orgánicamente estructurado e imposible en la práctica de obtener meramente a través de la actividad cotidiana en los procesos productivos de los bienes de consumo.

Desde el descubrimiento y manejo de los fenómenos eléctricos, como se ha visto, pasaron muchos siglos hasta que fue posible hallar, en la medida en que se fueron buscando conscientemente caminos para ello, aplicaciones prácticas que tuvieron un impacto enorme, no solamente en el ámbito de la



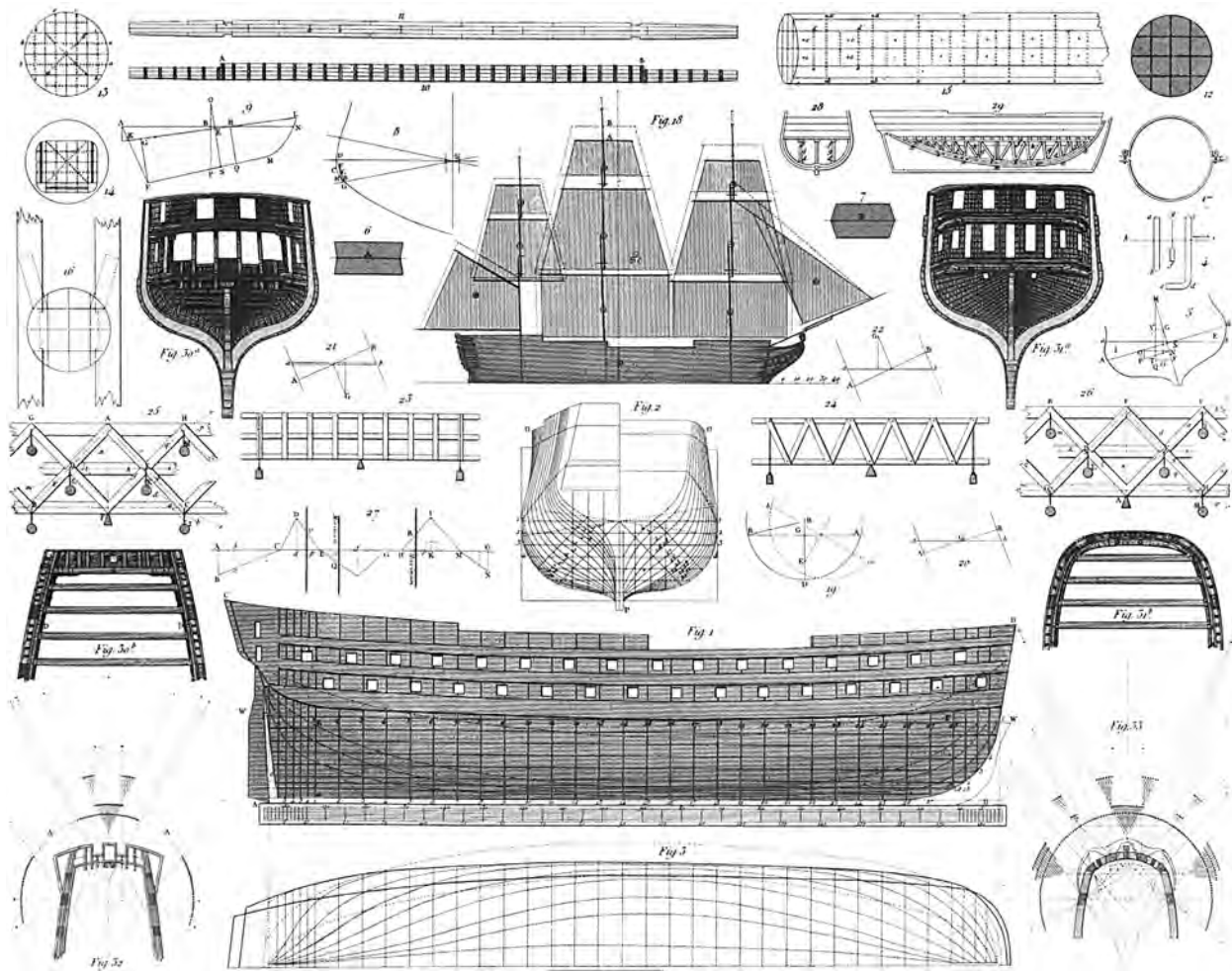
Arriba. Retratos de Isaac Newton; Robert Boyle. Abajo. George Berkeley y David Hume. *Historia de la Humanidad. Planeta / Sudamericana*, tomo 5, pág. 498.

industria de todas las áreas y magnitudes para producir bienes de consumo, sino también –y esto es de verdadera importancia– por cuanto ilustra con claridad cómo la generación de conocimientos y su aplicación práctica llega a incidir, a afectar la vida cotidiana de las personas; no a todas de la misma forma e intensidad, pero sin duda casi ninguna ajena a estos desarrollos.

El hecho de que, además de las calles de las más importantes ciudades en los países más avanzados pudieran contar con alumbrado público e, incluso, transporte de tracción eléctrica, también los hogares de quienes en sus

inicios pudieran introducir esta energía para emplearla en el alumbrado y la calefacción de sus viviendas fue un parteaguas en la vida toda de las sociedades, ya que con el transcurso de los años la electricidad fue siendo de uso común en todos los países hasta convertirse en uno de los parámetros con los que, con cierta precisión, se puede medir el desarrollo de las naciones.

Mientras tanto durante los siglos XVII y XVIII, sobre todo en este último, el manejo e investigación de la electricidad fue siendo materia de especialistas cuya preparación estuvo a cargo de instituciones de educación superior y que fungieron, cada vez en mayor medida, como



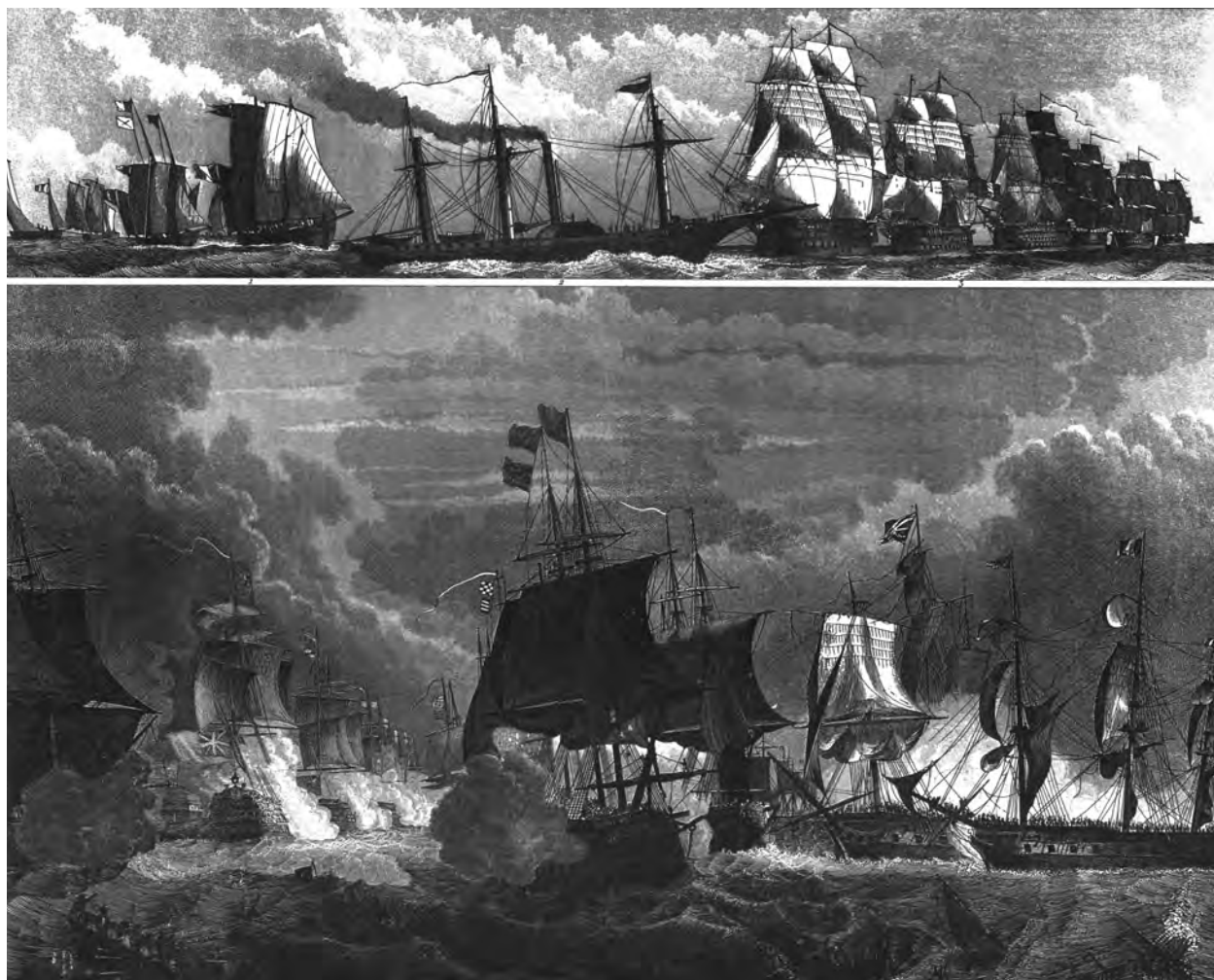
Construcción de un barco. Heck, J. G. *The complete encyclopedia of illustration, Park Lane*, pág. 373.

ámbito de enlace y promoción entre el estudio de diversas áreas cognoscitivas y sus aplicaciones prácticas, con lo que se hace evidente que para cualquier gobierno, le era —y es— indispensable contar con un verdadero ejército de profesionales en las más diversas disciplinas que le permita sustentar, además de su desarrollo como país, la generación y consumo de toda clase de bienes, también, para decirlo con palabras llanas, que le permita simplemente sobrevivir como nación más o menos independiente.

En la medida en que un gobierno no dependa de otras naciones para satisfacer sus necesidades más vitales o urgentes, entonces podrá

aspirar a ser un país soberano e independiente. Para lograr esto, igualmente se hace ineludible que cuente con el personal debidamente formado y capacitado que se encargue de la realización de las obras materiales que se requieran, además de diseñar y llevar a cabo diversas investigaciones, desde aquellas cuyo objetivo es el de establecer un conocimiento sin miras de aplicación inmediata, hasta aquella que es concebida, *ex profeso* para dar una respuesta puntual a una problemática determinada, para atender directamente una necesidad económica.

Poder contar tanto con el personal calificado para atender las necesidades de un país es muy



Batalla naval. Heck, J. G. *The complete encyclopedia of illustration*, Parck Lane, pág. 395.

importante; pero lo es aún más poder contar con las instituciones escolares propias que lleven a cabo esta delicada tarea y con el personal especializado que funja como organizador y propagador de los conocimientos, de cuyo cumplimiento dependen, además de la soberanía, la independencia, el desarrollo y el crecimiento de una nación, también el bienestar de su población.

Más, en cualquier sociedad las instituciones educativas deben cumplir una diversidad de complejas funciones, ya que no basta con ser una estructura organizada para transmitir conocimientos, puesto que éstos se agotarían en forma por demás rápida con el permanente riesgo de ser obsoletos a muy corto plazo; también se deben abocar a diseñar y ejecutar institucionalmente, en estrecho contacto con la sociedad, los programas de investigación de alto nivel en muy diversos campos del saber, a la par que contribuir para que los habitantes de una nación logren un desarrollo armónico y sostenido como ciudadanos, y mejor aún, como personas.

Así, lo que se ha dado en llamar educación superior, conlleva, más que una labor educativa, una de capacitación especializada para abordar profesionalmente tareas específicas. La educación en todo caso apuntaría hacia la introyección en los alumnos –niños y adolescentes–, aquellos valores propios y definitorios de una nación: Conocimiento de su cultura, de su idioma, de su carácter, civilidad, geografía, deberes y derechos. La capacitación, en este caso, se encuentra vinculada a aquellas actividades que dotan y desarrollan en las personas conocimientos, métodos, actitudes y habilidades que les permiten desempeñar adecuada y productivamente puestos específicos en una estructura nacional laboral, empeñada directamente en la generación de productos, bienes y servicios.

Esta aclaración es por demás pertinente, en la medida en que, al emplearse indistintamente el término de educación para referirse tanto a la

educación en sí como a la capacitación y hasta a la actualización, que sería dotar a una persona de los nuevos conocimientos, habilidades y técnicas que le permitan mantenerse vigente y con éxito en el mercado de trabajo en la medida en que su labor es eficaz y eficiente, por lo que con demasiada frecuencia se confunden los fines y, consecuentemente, los medios para alcanzar los objetivos específicos en uno y otro campo, lo cual provoca, a su vez, que los programas que se establecen para alguno de éstos o son inadecuados o no logran concluir con los resultados esperados.

El concepto de educación entonces no es únicamente la expresión de los valores más elevados de una sociedad, la manera más altruista y suave de conducir la vida de los ciudadanos hacia su desarrollo, hacia, para decirlo con dos palabras cercanas a la utopía: Su felicidad. También funciona, desde la perspectiva del poder político, como la expresión de un eufemismo para referirse al dominio que ejerce éste sobre sus súbditos y sobre otros pueblos.

La educación en su doble papel estuvo vigente desde que el hombre se separó de la naturaleza para constituir la sociedad humana. Por un lado, es la única manera en que la sociedad puede erigirse, no sólo en civilización sino al mismo tiempo en cultura y, por otro, es la manera en que el poder político puede manipular y dominar a la sociedad, revistiéndose con el ropaje de la mayor nobleza que es posible en el ejercicio del poder.

Así, la aseveración del emperador francés Napoleón transparenta ese doble papel que juega la educación y el profundo interés del estado por ejercerlos a profundidad. De igual manera, hace evidente el cambio de los tiempos. La enorme complejidad del mundo exigía ya en ese momento muchas nuevas respuestas provenientes del conocimiento científico; pero, sobre todo, de las aplicaciones prácticas de éste.



Instrumentos quirúrgicos. Heck J. G. *The complete encyclopedia of illustration*, Park Lane, pág. 160.

La ciencia entonces fue convertida en la fundamental proveedora de conocimientos sobre los que se cimentaría el desarrollo de los avances tecnológicos. La educación ahora se referirá a la instrucción y a la capacitación de los alumnos para integrarlos, bajo la guía y control del estado al sistema de producción de mercancías y, consecuentemente, al mercado de trabajo que surge en forma paralela con ese sistema, y cuyo último resultado es la consideración de que su fuerza de trabajo y el hombre mismo también son una mercancía.

La así llamada educación universitaria a partir de la nueva estructura que le asignó

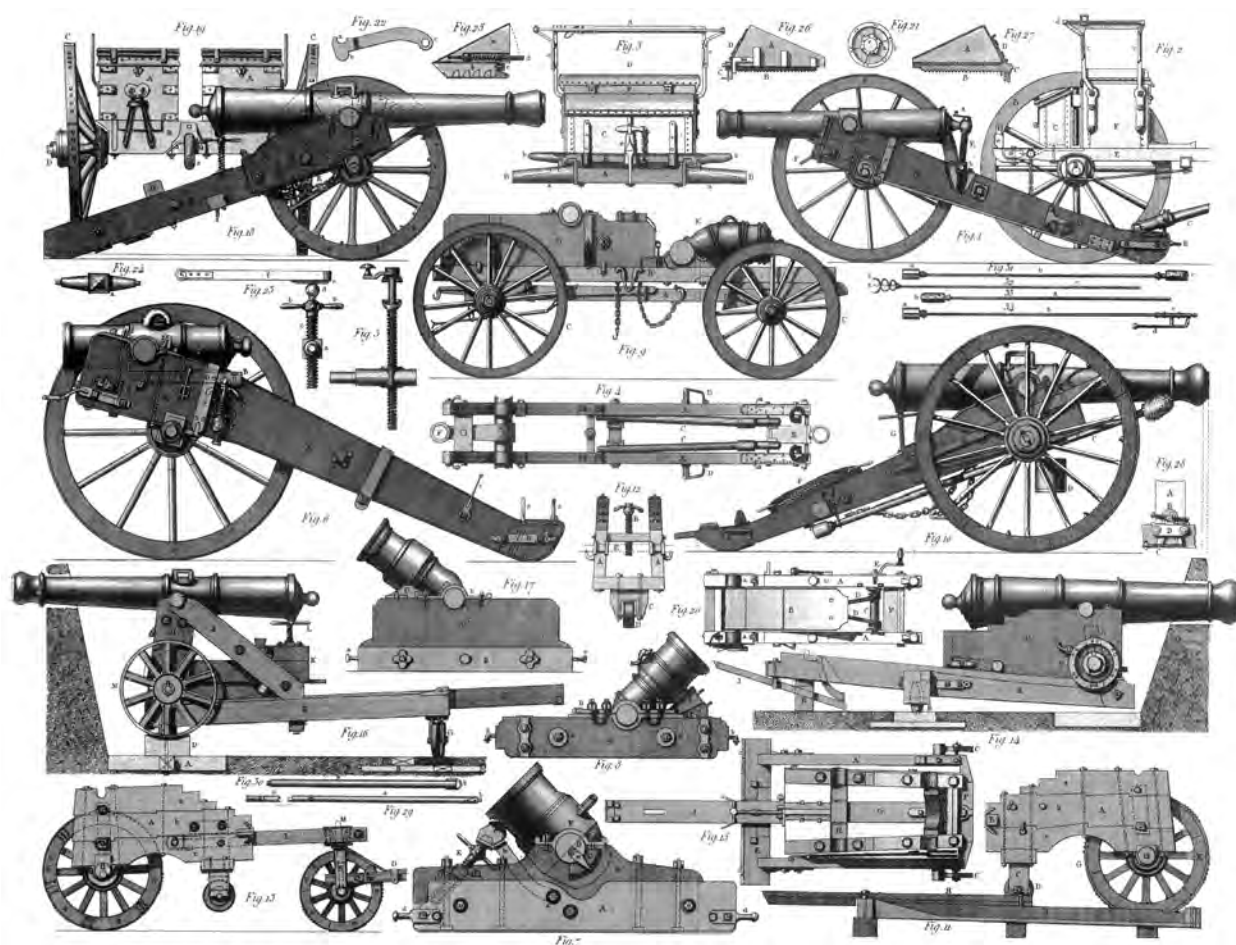
la política napoleónica tiene, no solamente el objetivo de marchar estrechamente unida con el poder civil, sino además ser la expresión clara, abierta de un instrumento de estado para apuntalar sus políticas económicas para, en el mejor de los casos, impulsar el desarrollo de la nación, aunque lo normal es que ese instrumento más bien se utilice para posibilitar que la generación social de la riqueza sea apropiada por un pequeño grupo de privilegiados.

Es imposible pensar que un país cualquiera pudiera siquiera enfrentar las necesidades más inmediatas sin contar con un verdadero ejército de hombres perfectamente preparado

para hacerse cargo de todas las actividades que exige cualquier sociedad para su sostenimiento y desarrollo. De ahí que la fórmula francesa, como se vio más arriba, haya sido la de colocar a todo el sistema educativo de su país bajo el auspicio y dirección del estado, para asegurar que los estudios que se realizaran en sus universidades respondieran a las necesidades del país encaminados a encontrarles solución, además de que éstas contribuyan a consolidar su desarrollo económico y su presencia e influencia entre las naciones, lo que evidencia la vital importancia que tiene contar con unos sistemas educativo y universitario fuertes, consolidados, prestigiosos y eficientes.

Si el gobierno francés optó por colocar bajo su mando directo a su sistema universitario, un camino diferente fue asumido por el estado alemán. Con el surgimiento de la moderna universidad alemana, en los inicios del siglo XIX, representada por la universidad de Berlín creada en el año de 1810, Alemania se propuso que su sistema universitario tuviera como objetivo fundamental, en vez de atender a los dictados del gobierno, estuviera al servicio de la ciencia, sin atender, por otro lado, ya que ello afectaría su desempeño, cualquier tipo de dictados doctrinales.

Para hacer realidad ese precepto de independencia universitaria, pocos años después, en 1818, fue reabierto la universidad de Bonn y en



Artillería. *The complete encyclopedia of illustration, Park Lane*, pág. 345.

ella fueron establecidas –sorprendentemente– dos facultades de teología, una católica y otra protestante. Este hecho fue uno de los cimientos de una creciente fama del sistema universitario teutón, que no se quedó en una mera notoriedad, ya que señalaba una característica de éste: Su firme probidad científica e intelectual y la calidad de su cuerpo docente.

Lo anterior quedó de manifiesto en cuanto la universidad de Berlín llega a ser la segunda del continente europeo, respecto del número de alumnos matriculados, sola detrás de otra prestigiosa universidad de habla alemana, la de Viena.

Como se ha venido comentando a lo largo de la presente obra, ninguna institución universitaria es ajena a la sociedad en la que se encuentra inserta y la alemana no es la excepción. En parte su éxito se puede explicar por el imponente desarrollo que había logrado alcanzar la sociedad teutona tanto en lo económico como en lo político y en lo cultural que la convirtieron en una de las potencias indiscutibles de la península europea.



Wilhelm Konrad Roentgen, descubridor de los rayos X. *Historia de la Humanidad. Planeta / Sudamericana*, tomo 7, pág. 330.

Alemania también logró distinguirse durante el transcurso del siglo XIX por ser considerada como el cerebro filosófico de Europa en adición a su ya importante desarrollo educativo, como se puede ver por él, comparado con los demás países del continente, bajo índice de analfabetismo existente aun entre los miembros de su ejército, que podía tomarse como un elemento indicativo del estado que la sociedad en su conjunto guardaba respecto de ese relevante tema.

La mejor expresión del avance y diferencia existente entre Alemania y Francia, concerniente al desarrollo de la educación superior en cada país lo da el barón Alejandro de Humboldt, quien expresa que la universidad alemana no será como lo había ordenado Napoleón en su país: Una corporación al servicio del estado, sino que ésta en la nación alemana será considerada como una corporación al servicio de la ciencia, es decir, una institución al servicio del saber y de la verdad al margen del interés político de los gobernantes.

Una de las más importantes consecuencias de esta manera de comprender el papel de la universidad y, de hecho, de todo el sistema de educación superior es, por un lado, reconocer abiertamente la estrecha vinculación entre el proceso de enseñanza-aprendizaje y la investigación y por otro, esta vinculación necesariamente debe estar atenta a las necesidades, no sólo de generar conocimiento por el conocimiento mismo, sino también que la universidad tiene obligación de atender las necesidades de su sociedad contribuyendo a su solución mediante el descubrimiento de respuestas adecuadas.

Debido a este tipo de planteamientos sobre lo que debía ser y hacer la universidad, las instituciones alemanas de este tipo pronto adquirieron un prestigio cimentado fundamentalmente en la noción de que se debían promover los estudios científicos por sobre aquellos de corte humanístico. Otro elemento que contri-



Bell en la inauguración de la línea telefónica, New York-Chicago en 1892.
Historia de la Humanidad. Planeta / Sudamericana, tomo 7, pág. 519.

buyó a que las universidades alemanas fueran vistas con sumo respeto y admiración, fueron su rigor y exigencia en el cumplimiento de todas y cada una de sus tareas, lo que condujo necesariamente a que éstas se convirtieran en instituciones extremadamente elitistas, ya que sólo podían ingresar y permanecer en ellas quienes estuvieran más capacitados para atender concienzudamente e impulsar a otros estadios su propia preparación académica.

El prestigio que logró alcanzar la universidad alemana se ejemplifica en que haya sido tomada como modelo, sobre todo en los países del centro y norte europeos, es decir, en la región geográfica donde de manera natural Alemania hacía sentir con mayor fuerza su influencia.

Otra de las características del sistema universitario alemán fue su ascendido celo por preservar y ampliar su autonomía, su libertad en el desarrollo de sus programas académicos, desde su diseño hasta su ejecución en el aula, lo que les permitió también desarrollar con soltura sus programas de investigación puntualizando su vocación al servicio de la ciencia.

El sistema universitario alemán es muy distinto del francés, aunque esto se puede decir desde una perspectiva un tanto limitada, pues como se ha mostrado en este trabajo, el sistema de educación superior de cualquier nación sin importar la denominación que se le hubiera asignado, a pesar de las grandes diferencias que pudieran encontrar, todos tienen en común el

encontrarse de una forma u otra bajo el dominio y conducción del estado.

Desde la antigüedad los gobernantes se esmeraron por conducir y proteger sus sistemas de enseñanza, situación que no fue diferente a lo largo de la historia –véanse los tomos anteriores de esta obra–, lo que contribuyó a que muchas de esas naciones hayan logrado elevarse hasta las cimas imperiales. No se puede decir que

Hochschulen in Deutschland Higher Education Institutions in Germany



- Universitäten/Universities
- Technische Universitäten/Technische Hochschulen/Technical universities
- Gesamthochschulen/Comprehensive Universities
- Hochschulen für Medizin, Tiermedizin und Sport/Higher Education Institutions specialised in Medicine, Veterinary Medicine and Sports
- Pädagogische Hochschulen/Teacher Training Colleges
- ▲ Kunsthochschulen/Colleges of Art
- ▼ Musik-, Theater-, Filmhochschulen/Colleges of Music, Theatre and Film
- △ Kirchliche und Philosophisch-Theologische Hochschulen/Theological Colleges
- ◇ Sonstige Hochschulen/Other Institutions of Higher Education
- Fachhochschulen (FH)
- Fachhochschulstudiengänge an sonstigen Hochschulen/Fachhochschule Degree Courses at Comprehensive Universities

Stand: Juni 1998

poseer un sistema educativo sea causa directa de que esas naciones se hayan convertido en imperios; pero lo que sí se puede afirmar es que ninguna nación que haya carecido o no, haya fomentado ese sistema, haya logrado alcanzar dicho *status*. Es más, frecuentemente esa carencia ha sido causa directa de que los pueblos no lograran alcanzar mayores alturas y hayan perecido.

De ahí que tanto Francia como Alemania, a pesar de las diferencias de sus sistemas, ambas, a través de medios diversos se hagan del control y guía de sus sistemas universitarios. En Francia como ya se dijo, el emperador Napoleón en forma directa y clara dispone que la universidad quede bajo el control del estado imperial. Alemania, por el contrario, acepta en principio que su sistema universitario sea más autónomo; pero ambas naciones establecen objetivos y prioridades con miras a mantener sus posiciones económica, política, militar en el concierto de las naciones, fundamentalmente las europeas, lo que en última instancia eso significa que será el poder político el que, por vías diversas guíe el camino que debe transitar cada sistema educativo.

La expresión de este aserto, en el caso francés, se refiere al hecho de que la creación, por ejemplo, de la Escuela Politécnica señala que obedece a la necesidad de que la institución sea un pilar para la defensa de la independencia y soberanía de la nación, y dispone además de que ésta funcione bajo la disciplina militar.

Alemania, el caso opuesto –aparentemente–, si bien es cierto que tuvieron todas sus instituciones una amplia autonomía para regirse por sus propias normas, también lo es que el estado tenía un particular interés en que el autogobierno de sus universidades no estuviera a contracorriente de los intereses vitales como nación. Antes bien, en la inmensa mayoría de países se ha tenido especial cuidado de

que sus sistemas educativos respondan a sus expectativas, ya que en caso contrario, como sucede en la actualidad en casi todos los países que se encuentran en –según la expresión eufemística– vías de desarrollo, tendrán severas limitaciones para, ya no se diga superar muchas de sus limitaciones y necesidades más urgentes, sino siquiera sobrevivir como una nación independiente, condenada a servir casi como proveedor exclusivo de materias primas y como un mercado cautivo para venderles infinidad de mercaderías en absoluto necesarias.

Vislumbrar una situación como esa sólo requiere que se preste atención al proceso que ha venido desarrollando la investigación para obtener conocimientos nuevos. A partir de la universidad alemana se hizo evidente que la institución educativa debía abocarse a otras tareas, además de las estrictamente educativas. Ello no quiere decir que Alemania haya sido el único país que se preocupó por la generación de conocimientos científicos a través de investigaciones dirigidas específicamente hacia la consecución de un objetivo predeterminado. Esa tendencia se encontraba presente, en mayor o menor medida, en todos los países occidentales, solamente que en la Alemania del siglo XIX, ésta se expresó de manera abierta, dando un mayor impulso a la investigación lo que, por otro lado también hizo evidente la participación de los gobiernos en la visualización de qué objetivos eran los que debían alcanzarse, ya que contaban con el interés del estado y, consecuentemente, con su apoyo económico, en que de igual forma han ido participando cada vez activamente empresarios particulares y sus corporaciones.

Así, la investigación a partir del siglo XIX se ha ido diferenciando de manera cada vez más radical, pues mientras se ha consolidado el sistema capitalista, la generación de conocimientos se ha convertido en un instrumento para ampliar

y consolidar la generación de ganancias económicas, mediante la utilización de la ciencia para derivar de ésta diversas tecnologías para producir mercaderías.

Es de la mayor importancia señalar que en la actualidad, como un resultado de esa tendencia, la mitad de los recursos económicos y de los recursos de inteligencia humana, es decir, de los científicos del más alto nivel en todo el mundo, la mitad de ellos y del dinero se dedican a la generación de conocimientos

científicos y de tecnología para ponerlos al servicio de la guerra.

Entonces, la investigación científica dirigida para generar conocimientos aprovechables económicamente, ha marcado una diferenciación en extremo importante, que define la fisonomía de la universidad actual, en la que el cultivo de las humanidades ha sufrido una disminución, privilegiando sustancialmente el desarrollo de la investigación enfocada hacia los intereses económicos.

CAPÍTULO XXI

Tendencias Modernas de la Universidad

Ing. Jorge Sota García

El siglo XVIII fue una centuria fundamental en la transformación de la universidad, que la condujo a adquirir las características con las que es conocida en la actualidad. Fundamentalmente abandona su condición de institución ligada a los estudios humanistas con una acentuada tendencia hacia el conocimiento literario. La nueva universidad se va alejando de esa línea para, acorde con las corrientes predominantes en la economía de la sociedad europea, o sea, en sintonía con el camino ascendente del capitalismo, dar respuesta a la necesidad de apoyar e impulsar el intercambio comercial y en general las actividades utilitarias.

El predominio de la naciente economía de mercado sobre otros modelos va delineando definitivamente las rutas por las que deberán transitar todas las sociedades del mundo, iniciando por aquellas de los países occidentales, en los que se adopta e impulsa esa tendencia no solamente económica, sino también social, política y hasta cultural.

La economía de mercado o capitalista significa, en última instancia que todo produc-

to del trabajo del ser humano –que incluye al comercio, los servicios, la investigación científica, al arte y al hombre mismo– sólo adquiere significado y razón de ser en la medida en que pueda considerarse y realizar su valor como objeto de cambio, como mercancía.

De esa manera la generación de conocimientos científicos se ve impulsada y mayormente determinada por el interés comercial, con la consecuente e imperiosa necesidad de cada nación de conservar y ampliar – particularmente en el caso de las naciones europeas– su calidad de potencia económica cimentada y retroalimentada en su capacidad política y sobre todo bélica.

Dicha condición únicamente ha podido ser alcanzada por esos países en la medida en que han destinado cada vez mayores recursos, tanto materiales como humanos, a la generación de conocimientos científicos y a su aplicación en actividades económicamente productivas.

Así, la investigación científica se ha convertido en una actividad estratégica, de la máxima importancia para sustentar el desarrollo



Zénobe Gramme. El mago de la electricidad. *Time Life, Colección Científica Máquinas*. pág. 67.

de las potencias, ya que la ciencia no es una actividad que se ejerza fuera del entorno social, económico y cultural. Es parte e interactúa en este contexto que a su vez determina sus posibilidades y orientación general.

Con la evolución que ha sufrido la universidad transformada en un centro generador de conocimientos, estrechamente ligado, o mejor dicho, sustancialmente unido a la actividad económica, se pone de manifiesto que esta institución ha debido recorrer un largo camino en el que fue asumiendo múltiples características, todas ellas acordes con el momento histórico y con la sociedad humana en la que se encontraba inmersa. Es por ello que, en adición a las actividades que de manera tradicional había desarrollado, en la actualidad se aboca también a la generación de conocimientos con el propósito

fundamental de convertirse en un pilar de la economía de los países líderes a nivel mundial, a través de institucionalizar la investigación científica y promover las aplicaciones apoyadas en la tecnología avanzada.

Es importante señalar que la investigación, dependiendo de su objetivo último, puede clasificarse en básica, cuya finalidad única es la generación de conocimientos sin importar, o sin que sea su propósito obtener una aplicación directa e inmediata. A la investigación básica igualmente se le denomina investigación pura. Por su parte, la investigación básica orientada se refiere a la actividad científica que dirige sus actividades a un campo específico del conocimiento, aunque no busca concluir en lo inmediato en una aplicación práctica.

La investigación que tiene como objetivo la búsqueda de métodos y sistemas de producción se denomina investigación tecnológica. Y, finalmente, la investigación tecnológica aplicada tiene por objetivo encontrar soluciones concretas para la producción de bienes y servicios de manera eficiente, directamente concatenados a la economía de las naciones.

Esto es de relevancia en la medida en que, en la actualidad prácticamente todos los sistemas de educación superior del mundo, de una u otra forma –como un imperativo primordial– deben estar inmersos en la actividad económica de las naciones. Por un lado, como ocurrió desde tiempos inmemoriales en cualquier sociedad humana que había alcanzado la civilización, mediante la formación del personal necesario para atender el complejo funcionamiento de los gobiernos; por otro, a través de su conexión, al proponerse hallar soluciones prácticas tendientes al desarrollo económico, con el sistema de producción de mercancías o de oferta de servicios.

Así, las estructuras universitarias del mundo, a partir de ese siglo marcado por la

Revolución Industrial, debieron evolucionar hasta convertirse en instituciones capaces de tener respuestas concretas a problemas reales provenientes del desempeño económico de las naciones. La manera en que lograron dar cima a esta nueva etapa fue la de abrirse a la prestación de servicios de investigación científica con el objetivo de atender, tanto a los gobiernos como a los particulares, para encontrar respuestas a sus problemas mercantiles.

La preparación que deben adquirir ahora los egresados de las instituciones educativas de nivel superior, atenderá, en contraste con lo que ocurría en el pasado, preferentemente a las disciplinas que, sin menoscabo de su carácter científico, ponen énfasis en su vertiente práctica.

En los momentos actuales, en los que se viven los resultados de las tendencias que se abrieron desde hace casi dos siglos, los sistemas universitarios no pueden dejar de acompañar a la sociedad mundial en su empeño por conquistar mayores estadios cognoscitivos y nuevos —a veces espectaculares— avances tecnológicos.

Aunque ya se menciona en otro sitio de este mismo tomo, es necesario recalcar que los enormes logros científicos y tecnológicos del mundo presente, por desgracia no corresponden, y muchas veces son contrarios, a lo que se podría esperar como un avance positivo en el ámbito moral y humanitario. Con frecuencia sus propias obras actúan en contra de él, pues ha perdido el dominio y el control sobre una realidad ahora regida por las leyes de la oferta y la demanda, cuya única resultante esperada es la ganancia.

Ello explica porqué aproximadamente el cincuenta por ciento de los recursos económicos y humanos se destinan a la investigación científica y tecnológica con el propósito predeterminado de acrecentar el poderío militar de las naciones occidentales, entre las que debe

incluirse a la máxima potencia bélica de la historia humana: Estados Unidos.

Con todo, la universidad ha logrado conducir a la humanidad a los mayores estadios de civilización y de cultura nunca antes vistos ni vividos. No se debe culpar a las instituciones que, finalmente, son el resultado de la acción del hombre. Es éste, el hombre, quien debe responder por sus obras.

Es del todo imposible que la institución universitaria se margine de la actividad del hombre. Si bien es cierto que hasta el momento la universidad ha jugado un importante papel como generadora de conocimientos y de personal al servicio de la violencia, también lo es que puede brindar alternativas y trazar rutas que conduzcan a un nuevo renacimiento en el que los más elevados valores humanos contribuyan a la positiva transformación del hombre moderno.

En este sentido el quehacer de la institución universitaria también tiene otra vertiente: Ha sido un factor decisivo para el mejoramiento de las condiciones de vida del hombre. La investigación científica y tecnológica igualmente ha contribuido con sus aportaciones a encontrar alivio a multitud de dolencias o para hacer más llevadero y eficiente el trabajo cotidiano.

Por lo anterior, dada la indisolubilidad de la relación entre la universidad y la investigación científica, a continuación se mencionan algunas de las instituciones que han logrado llevar hasta el más alto nivel la generación de conocimientos en todas sus vertientes, tanto por lo que se refiere a la ciencia pura, como aquella que procura encontrar respuestas prácticas a una amplia gama de problemas. Es necesario recalcar que en el mundo actual existen muchos centros universitarios que llevan a cabo amplios programas de investigación científica y tecnológica y que aquí, sólo se mencionan, a manera de ejemplo, algunas de éstas con el



Nikolaus Otto. Padre de los cuatro tiempos. *Time Life, Colección Científica. Máquinas.* pág. 66.

afán de dar una idea general de la importancia que tiene para las sociedades modernas contar con organismos de nivel superior capaces de responder eficientemente a los retos que día con día se les presentan.

INSTITUTO FRAUNHOFER

Como ya se mencionó, la estrecha relación entre los sistemas de educación superior, sus institutos de investigación y el poder político se mantienen con diferentes modalidades, de acuerdo con la particular concepción que cada estado sostenga respecto del grado de participación o de intervención que deba mantener con estas instituciones. Sin embargo, es necesario señalar que en los hechos no importa qué tan laxa o férrea sea la relación que guardan esas entidades entre sí, ya que en los hechos, por diversos mecanismos —a veces muy sutiles— el

poder político determina, si no en detalle los temas de investigación, al menos las tendencias generales y las áreas de interés para que las instituciones universitarias se encarguen de concretarlas en investigaciones específicas. Este señalamiento es válido para todos los países que en la actualidad pretendan, más allá de la simple sobrevivencia como les ocurre a las naciones que se encuentran en vías de desarrollo en franca dependencia, mantener su *status* como potencia económica, política y bélica.

Es a partir de la óptica expuesta que se debe contemplar el desarrollo de las instituciones de investigación, sin dejar de reconocer que éstas también han jugado un papel de la máxima importancia en el mejoramiento, en muchos sentidos, de las condiciones de vida de los seres humanos a lo largo de los dos últimos siglos.

El *Fraunhofer-Gerellschoft* es una de las organizaciones que mantienen un importante liderazgo en Alemania. Está conformado por varios institutos de investigación aplicada, cuyo sistema básico de operación, consiste en suscribir contratos con la industria, con el sector de servicios y con el gobierno, a fin de realizar investigaciones en muy diversos campos para proporcionarles soluciones rápidas y concretas a problemas específicos.

Las entidades que requieren los servicios del instituto, de acuerdo con los contratos que suscribe, tienen la seguridad de recibir con la máxima celeridad posible, soluciones a sus problemas técnicos u organizacionales, que tienen la particularidad de pretender ser de aplicación inmediata y sus costos son razonables.

El *Instituto Fraunhofer* toma su nombre del alemán Joseph von Fraunhofer (1787-1826) quien fue un investigador exitoso, además de inventor y empresario del siglo XVIII. Actualmente, trabaja incorporado a la infraestructura económica y, consecuentemente, política de la Unión Europea en programas tecnológicos, bus-

cando mejorar la competitividad de la industria europea a través del mejoramiento de sistemas y procesos técnicos.

Apoyado por los gobiernos federales y estatales alemanes, dicho Instituto maneja proyectos estratégicos de investigación destinados a contribuir al desarrollo de innovaciones tecnológicas, en los campos de mayor interés público, tales como energía, transporte y medio ambiente.

De la importancia que tiene el que nos ocupa habla el hecho de que aglutina a más de 45 centros de investigación en toda Alemania, empleando cerca de nueve mil personas, en su mayoría científicos e ingenieros. Su presupuesto anual asciende a más de 1,300 millones de marcos.

Su trabajo se orienta a temas específicos dentro de un amplio espectro de campos de investigación. Una de las notas distintivas del instituto es que aborda el estudio de los problemas cuya solución se le encomienda a partir de una concepción interdisciplinaria, haciendo concurrir en sus investigaciones a varios de los organismos que lo conforman.

El *Instituto Fraunhofer* es una organización pública, es decir, perteneciente al estado alemán, cuenta con magnífica reputación, aunque entre sus miembros también se encuentran muchas empresas privadas que participan en la promoción y orientación de sus políticas de trabajo.

Este instituto nació como una pequeña oficina a cargo de tres personas. A lo largo de los años ha crecido y alcanzado una alta estima entre los industriales alemanes quienes se convierten en sus socios en muchos proyectos de investigación y desarrollo, con lo que se ejemplifica la vital importancia que se asigna a este tipo de instituciones por parte de los gobiernos y de las empresas, ya que les proporcionan una base firme, y posibilitan su desarrollo y supervivencia.



Samuel Morse. *Time Life, Colección Científica. Máquinas*, pág. 71.

Como ya se ha señalado, las dos principales instancias que solicitan trabajos de investigación al Instituto son, la industria privada y el gobierno. Los contratos con la industria se refieren al hallazgo de soluciones a problemas concretos o el asesoramiento y la introducción de nuevas tecnologías. Estos contratos con la industria representan casi el 30% de los contratos de investigación que maneja éste, que en el último año alcanzaron un monto de casi 271 millones de marcos.

Las pequeñas y medianas empresas tienen posibilidades de contratar los laboratorios para realizar investigación externa por tiempos definidos, ya que se benefician con la experiencia de los investigadores y por el uso de equipo lo que posteriormente redundará en beneficios financieros. Una de las facetas de la mayor

importancia, es la que se refiere a la posible participación del *Instituto Fraunhofer* con capital de inversión para hacer frente a los altos costos de investigación inicial.

Los proyectos estratégicos de beneficio público, como los que se refieren a la utilización, y conservación de la energía, al transporte, a problemas del medio ambiente, al desarrollo tecnológico, por lo regular son financiados por autoridades de los gobiernos regional y federal; así como por la Unión Europea y la Sociedad Alemana para la Investigación Científica.

Dos son las áreas principales de investigación en el Instituto ya que la mayoría de los proyectos se concentra en temas de ingeniería y de ciencias naturales. Otros aspectos importantes para definir los campos de investigación, son las tecnologías de microelectrónica y micro-sistemas; las de producción y manufactura; las de procesamiento de datos y comunicaciones, organización empresarial y dirección de empresas; desarrollo de nuevos materiales; protección ambiental, así como estudios sobre salud y tecnología de procesos biológicos. Además, cuatro entidades de éste conducen investigaciones para el Ministerio de la Defensa.

El Instituto también juega un papel internacional muy activo mediante su participación en programas de investigación administrados por la Unión Europea, en el campo de los materiales, procesamiento de la información, tecnología en comunicaciones y transferencia de tecnología. Los contratos suscritos para atender a sus clientes extranjeros representan aproximadamente el 10% del trabajo de investigación de todos los organismos que conforman al instituto.

Esta organización sustenta un elevado nivel de calidad en sus investigaciones con apoyo en sus recursos humanos que son, sin duda, su activo más valioso, ya que emplea únicamente a científicos altamente calificados, sean ingenie-

ros o técnicos y promueve su desarrollo en un intento por alcanzar cada vez un mayor grado de especialización.

El proceso para reclutar al personal que pasará a integrar parte de su equipo de trabajo, empieza durante la formación para alcanzar mejores niveles educativos. Más de la mitad de los institutos *Fraunhofer* están a la vanguardia mediante la incorporación de los mejores profesores universitarios, quienes demuestran sus capacidades y talentos ya desde sus estudios de licenciatura. Los candidatos más apropiados para ingresar al instituto son invitados a completar su posgrado y doctorado en el propio instituto, dándoles la oportunidad de asumir la responsabilidad de nuevos proyectos. La excelencia educativa es parte de la política general de éste para atraer a los más valiosos hombres y mujeres cada año.

A los investigadores se les capacita en otras muchas áreas, para que ellos mismos se encuentren en condiciones de aplicar criterios comerciales en su trabajo. Deben probar su competencia en el manejo de personal y su profesionalismo en la administración de proyectos. Estas capacidades son desarrolladas en el constante trabajo de colaboración interdisciplinaria entre los institutos *Fraunhofer*.

A los científicos empleados por el dicho Instituto, se les ofrecen las mejores oportunidades, incorporándolos frecuentemente a posiciones de responsabilidad en la industria o en el gobierno, después de cinco u ocho años de trabajo. De esta manera el instituto ofrece una importante colaboración, preparando nuevas generaciones de científicos para el manejo de responsabilidades en la industria y el comercio.

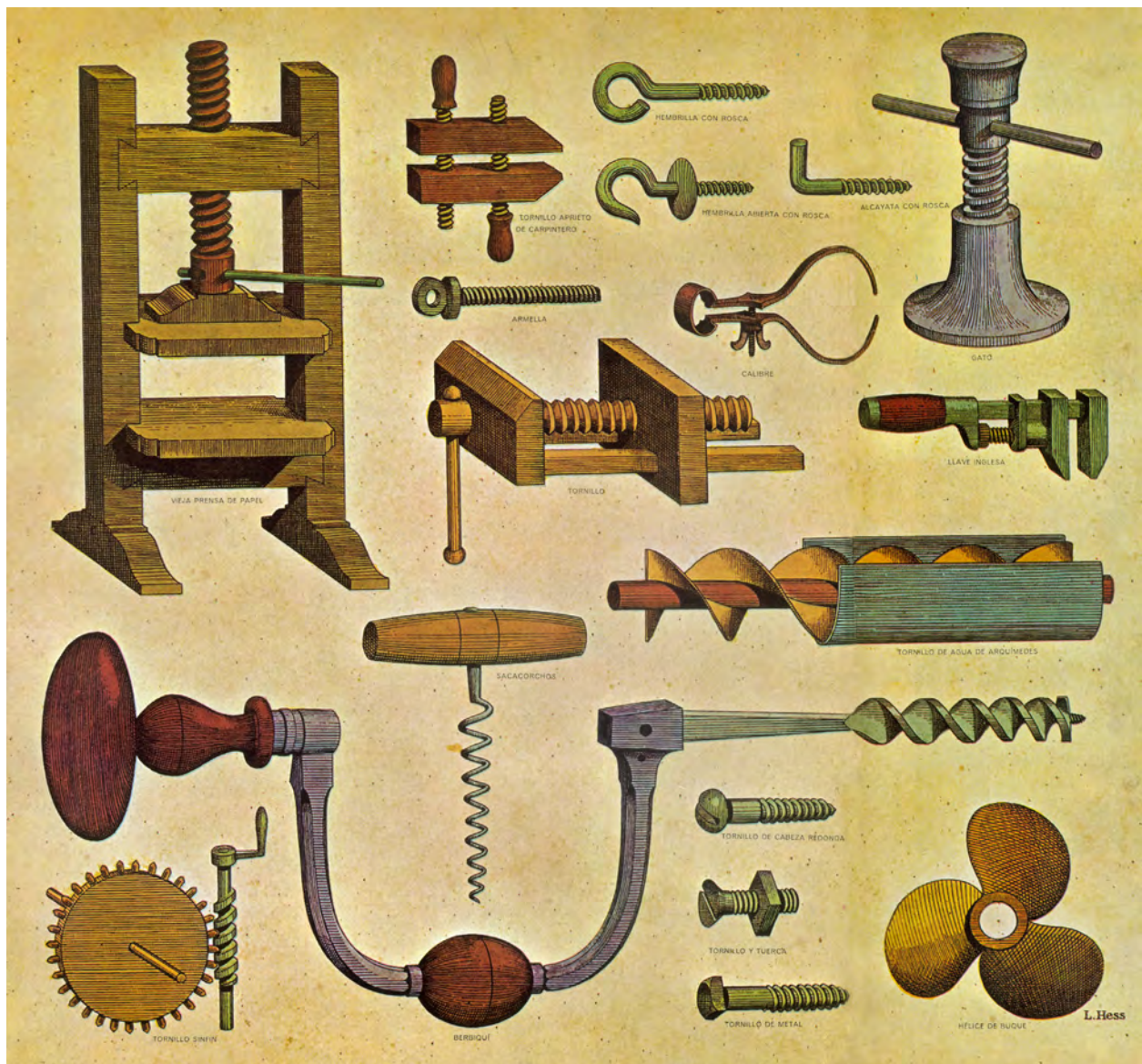
Actualmente, científicos e ingenieros deben ser capaces de encontrar soluciones inteligentes que sean compatibles con las necesidades industriales, sociales y ambientales. El que nos ocupa, juega un activo papel en

el debate sobre la moderna tecnología y las consecuencias de su uso. En este contexto el instituto asesora al gobierno para la evaluación de programas de investigación de alcances nacional e internacional.

El progreso tecnológico del futuro, será evaluado tomando en cuenta no solamente el incremento del confort de las sociedades, sino también a través de las significativas reducciones en el consumo de recursos y energía, con-

siderando además la disminución en la emisión de sustancias contaminantes.

Los investigadores deberán optimizar las condiciones básicas para el desarrollo tecnológico, considerando de manera muy consciente los riesgos y oportunidades que deben enfrentar las sociedades actuales, y que adicionalmente establezcan las bases que posibiliten un amplio intercambio de ideas sobre la relación entre lo científico, lo industrial y el medio. Todas las



Miscelánea de Tornillos. *Time Life Colección Científica. Máquinas*, pág. 26.

partes deberán unir esfuerzos para definir las metas tecnológicas del futuro bajo los planteamientos anteriores.

El establecimiento, en 1981, del Instituto para la ingeniería industrial avanzada, significó la entrada a nuevos campos de investigación dirigida específicamente a la humanización del trabajo y a los diseños ergonómicos de los lugares de trabajo. Conceptos logísticos y soluciones a los problemas del transporte de materias primas para lograr que arriben *justo a tiempo*, para una producción eficiente de multitud de artículos, entre otros, han sido incorporados a los trabajos del instituto.

La industrialización y el crecimiento económico, crearon problemas ambientales que han requerido ser combatidos y erradicados mediante innovaciones tecnológicas. De ahí que la importancia de la investigación ambiental haya crecido significativamente. El *Instituto Fraunhofer* para la investigación atmosférica y ambiental, creado en 1962, investiga problemas ambientales provocados por el hombre, principalmente en la composición química de la atmósfera. En ese año, creó una división para la Ingeniería Bioquímica la cual está ligada al desarrollo de procesos microbiológicos para la descontaminación del suelo.

La investigación sobre las repercusiones y consecuencias de la industrialización fue intensificada con la creación, en 1979 en Hannover, del *Instituto Fraunhofer* para la toxicidad, la investigación de aerosoles, centrándose en un

estudio sobre la toxicología humana. La investigación sobre ecotoxicología se abrió en 1985. Igualmente, en esta misma línea, el instituto se abocó al estudio de las necesidades de consumo de energía solar, cuyos desarrollos han permitido su rápida expansión.

El éxito del instituto es resultado de sus claras y bien sustentadas políticas de investigación, las cuales han sido comercialmente apreciadas y creativamente adaptadas a las necesidades de los usuarios de la industria y el comercio. Es importante subrayar la estrecha cooperación internacional que se ha establecido con los países de Europa y con Estados Unidos para el establecimiento de estándares internacionales.

UNIVERSIDAD DE HARVARD

Por lo que se refiere a la investigación científica en América, concretamente en Estados Unidos, como un ejemplo de que ésta se realiza con algunas modalidades diferentes, pero que igualmente se desarrolla considerándola como una actividad de la máxima importancia, se toma a la *Universidad de Harvard* como una institución perfectamente representativa, no sólo de la investigación americana sino del mundo entero.

Con el fin de hacer accesible la modalidad de la investigación científica americana, es importante dar un rápido repaso a su sistema educativo ya que ello es la clave para alcanzar a ver, como un todo, el panorama científico de ese país.

Características de la Educación en Estados Unidos

El siguiente es un diagrama simplificado del sistema educativo en E.U.

Doctorado (*Graduated School* (3 a 5 años)
Maestría (*Graduated School* (2 años)
Licenciatura (*College* (1.5 a 2 años) + Universidad (2 a 2.5 años)
Primaria (*Elementary School*) + Secundaria (*Hig School*) (12 años)

Lista parcial de títulos que se otorgan en E.U.

A. Títulos de Pregrado

| Título | Abreviatura | Tipo de Institución | Requisitos | Duración |
|---------------------|-------------|----------------------|--------------|----------|
| Adjunto en Artes | A.A. | Escuela semisuperior | Preparatoria | 2 años |
| Adjunto en Ciencias | A.S. | Escuela semisuperior | Preparatoria | 2 años |
| Lic. en Artes | B.A. | Universidad | Preparatoria | 4 años |
| Lic. en Ciencias | B.S. | Universidad | Preparatoria | 4 años |

B. Títulos de Posgrado

| Título | Abreviatura | Tipo de Institución | Requisitos | Duración |
|-------------------|-------------|---------------------|--------------|----------|
| Maestro en Artes | M.A. | Universidad | Licenciatura | 2 años |
| Mtro. en Ciencias | M.S. | Universidad | Licenciatura | 2 años |
| Dr. en Filosofía | Ph.D. | Universidad | Maestría | 5 años |

Tomando en cuenta la información anterior, se puede decir que en Estados Unidos dos estudiantes jamás se gradúan con la misma preparación. El curso para cada estudiante será diferente aunque reciban el mismo grado, en el mismo campo de estudio de la misma universidad, esto se debe a que el sistema de educación superior en este país, es muy flexible y permite a los alumnos, de acuerdo con sus intereses, seleccionar los cursos más adecuados de entre múltiples opciones.

En Estados Unidos no existe un Secretario o Ministro de Educación que revise y, en su caso, apruebe todos los programas. Las universidades obtienen una acreditación como una institución de enseñanza otorgada por un grupo burocrático de vigilancia, y una vez reconocida, la institución puede hacer cambios a los programas de estudio sin solicitar permiso alguno a los grupos oficiales o a las dependencias del gobierno. Por ello, los

programas de estudio guardan entre sí muchas diferencias, ya que pueden cambiar de acuerdo con la institución universitaria que los avale.

Aunque no existen muchas regulaciones oficiales, todos los alumnos deben completar aproximadamente el mismo número de cursos u horas crédito, para obtener un grado de licenciatura. Este primer grado con frecuencia es llamado Licenciatura en Artes (B.A.) o Licenciatura en Ciencias (B.S.); eso depende del campo de estudio que escojan los alumnos. El grado de licenciatura que comúnmente se obtiene incluye los siguientes componentes:

- El *major* (campo de especialización).
- Cursos de educación general.
- Opcionales (cursos optativos).

Los estudiantes pueden recibir la ayuda de un tutor que les asesora durante sus estudios,



Máquina de vapor de Corliss. *Time Life, Colección Científica. Máquinas*, pág. 73.

decidiendo con ellos qué cursos de educación general debe tomar el alumno o qué cursos es conveniente tomar con respecto al *major*; pero usualmente los estudiantes en Estados Unidos tienen mucha libertad para escoger los cursos y campos de estudio que más les interesen. No existen programas de estudio establecidos; puede decirse que cada estudiante hace el suyo.

En casi todas las universidades y *colleges* se espera que los estudiantes tomen un cierto número de cursos en áreas de educación general. Cabe la posibilidad de que algunos cursos de educación general se encuentren actualmente en el campo de estudio en el que se especializará el estudiante pero, por lo general, los cursos de educación general no se relacionan en absoluto con los campos de especialización.

Cada institución decide cómo se conformará su programa de estudios con respecto al *College*, sin embargo las escuelas tratan de generar programas similares. La educación general (la que se imparte en el *College* más o menos en dos años) no está diseñada expresamente para preparar a un estudiante a fin de que se convierta en un técnico calificado o para que se especialice en un área específica del conocimiento. Este tipo de educación pretende algo más general: Desarrollar en cada estudiante habilidades y cualidades necesarias para llegar a ser una persona educada. Distintas escuelas han optado por distintos cursos para establecer un programa de educación general. La *Association of American Colleges* ha preparado la siguiente lista de cualidades que una persona educada debe poseer: Intuición, pensamiento abstracto y lógico, análisis crítico, dominar la redacción, habilidades de lectura y oratoria, saber escuchar y entender, comprender datos numéricos, hechos históricos, ciencia, valores, arte, experiencias internacionales y multiculturales, además de una profunda capacidad de estudio. La mayoría de los *colleges* y de las

universidades concuerdan en las características anteriores para establecer su programa de educación general.

El *major* está conformado por un determinado número de asignaturas en un campo especializado de estudio. Los *colleges* y las universidades están organizadas en departamentos académicos que ofrecen uno o más *majors*, cada uno con sus propios requerimientos. Usualmente unos cuantos cursos del *major* son obligatorios y los estudiantes, junto con sus tutores, seleccionarán los cursos adicionales para reunir el número mínimo de créditos necesarios para completar el *major*.

El *minor* en algunos *colleges* y universidades obliga a los estudiantes a escoger un campo de estudio menor junto con un área de especialización (*major*) algunos estudiantes tratan de relacionar el *major* con el *minor*. Por ejemplo, un alumno que toma un *major* en economía junto con un *minor* en finanzas o un *major* en relaciones internacionales y un *minor* en francés.

Por su parte los *electives* son cursos optativos que pueden o no estar relacionados con el *major*. El propósito de los *electives* es dar a los estudiantes la oportunidad de cursar una asignatura, sin otro objetivo que satisfacer su interés personal.

LA UNIVERSIDAD DE HARVARD (UH) (HARVARD AND RADCLIFFE COLLEGES)

El campus de la Universidad de Harvard se ubica en la ciudad de Cambridge en el estado de Massachussets, Estados Unidos. El *College Harvard* es el más antiguo en este país. Se funda en 1636 en Cambridge por la corte general de la colonia de la bahía de Massachussets. Se inaugura dos años después y se nombra como *Harvard College* en honor a su primer benefactor, el clérigo inglés John Harvard. Inicialmente

el *College* obtiene sus recursos económicos mediante donaciones y regalos de muchas personas y con la ayuda de la corte de Massachusetts. En 1780 Harvard asume la categoría de universidad y, en la actualidad, ésta recibe donaciones de carácter económico que superan a las de cualquier otra universidad en el mundo.

Desde sus inicios la UH estableció y mantiene la tradición de excelencia académica, preparando a sus estudiantes como ciudadanos llamados a ocupar los más altos puestos gubernamentales. La UH está gobernada por una corporación (la más antigua de Estados Unidos) conformada por un Presidente y una junta de gobierno. Ésta cuenta, además, con un consejo de vigilancia de treinta miembros elegidos por los alumnos.

La Universidad se maneja de manera muy semejante a una compañía privada, en particular, como una corporación. Los niveles principales en la organización de esta universidad son los siguientes:

Primer nivel

- Presidente y Rector de la Universidad
- Corporación Harvard y Buró de Vigilancia

Segundo nivel

- Secretaría General
- Tesorero
- Comité Director de la Corporación Harvard

Tercer nivel

- Servicio de Salud Universitaria
- Servicios de Información Universitarios
- Editorial y Librería Harvard
- Seguridad Universitaria
- Vicepresidente de Administración
- Vicepresidente de Desarrollo y Proyectos Estudiantiles
- Vicepresidente de Finanzas

- Vicepresidente del Consejo General
- Vicepresidente de Gobierno Comunitario y Asuntos Públicos

Uno de los aspectos más interesantes de la Administración Central, es que los vicepresidentes tienen la suficiente autoridad para resolver los problemas que se presenten dentro de sus áreas y sólo rinden un informe general al Consejo de Vigilancia, al Presidente y al Rector en cada periodo semestral o antes si simultáneamente se les solicita por parte de las tres entidades administrativas.

Como una herencia de los sistemas universitarios de corte humanista medieval, cuando se estudia la sanción que se le ha de aplicar a un alumno que ha violentado el código de honor o las normas de comportamiento de la universidad, se convoca a un juicio (siempre que la sanción aplicable sea grave y amerite hacerlo) donde el juez, los fiscales, los defensores, etc., son los mismos alumnos de la universidad seleccionados por sus antecedentes académicos de intachable conducta, generalmente alumnos que se encuentren cursando el último año en el nivel de licenciatura. Por su parte, el jurado está conformado por profesores y académicos de la universidad, que tendrán la última palabra respecto a la sanción que se ha de aplicar respetando en todo momento las conclusiones que arroje el juicio, avalado por la Facultad de Derecho de la misma Universidad.

Organización de las facultades de Harvard

Primer nivel

- Presidente y Rector de la Universidad
- Corporación Harvard y Buró de Vigilancia

Segundo nivel

- Decano de la Facultad de Artes y Ciencias (aquí se imparten las Ingenierías)

- Decano de la Facultad de Negocios
- Decano de la Facultad de Diseño
- Decano de la Facultad de Teología
- Decano de la Facultad de Educación
- Decano de la Facultad de Estudios de Gobierno (escuela J.F.K.)
- Decano de la Facultad de Leyes
- Decano de la Facultad de Medicina
- Decano de la Facultad de Salud Pública
- Departamento de Iniciativas Facultativas
- Otras instituciones incorporadas de educación

Organizaciones de Estudiantes

Existen al menos 250 organizaciones estudiantiles cuyo propósito fundamental es apoyarse y de esa manera concluir sus estudios en el menor tiempo posible. Como parte de la amplia gama de las organizaciones estudiantiles existen grupos que comparten intereses específicos, más allá de los objetivos estrictamente académicos.

Carreras por facultad que ofrece la Universidad de Harvard

Matemáticas aplicadas
 Ciencias de la ingeniería
 Ciencias de la computación
 Estadística matemática
 Matemáticas
 Ciencias físicas
 Física general
 Estudio de las artes
 Bellas artes
 Artes visuales

Facultad de Teología

Religión
 Lenguas Bíblicas
 Filosofía
 Historia de la Religión

Facultad de Leyes

Abogado Penal
 Abogado (especializaciones)
 Abogado Federal
 Jurista

Facultad de Gobierno

Ciencias Políticas y Gubernamentales

Facultad de Educación

Literatura Americana
 Antropología
 Lenguajes y Literatura de la Europa Oriental
 Lengua Inglesa y Literatura
 Lenguas Romances y Literatura
 Sociología General

Facultad de Medicina

Médico especializado en:

Cardiología
 Cirugía Plástica y de Reconstrucción
 Microcirugía
 Odontología

Facultad de Negocios

Economía

Facultad de Diseño

Arquitectura
 Estudio del Medio Ambiente
 Diseño de Áreas Urbanas

Centros de Investigación y Programas

A partir de la infraestructura de la UH desde los niveles de licenciatura, como componente fundamental de la formación del alumnado, se le induce a continuar sus estudios abordando alguno de los temas de un amplísimo catálogo de investigaciones que se desa-



Automóvil modelo T, 1908. *Time Life. Colección Científica. Máquinas*, pág. 89.

rollan no sólo en las facultades, sino también en los distintos institutos de investigación que conforman a esta universidad.

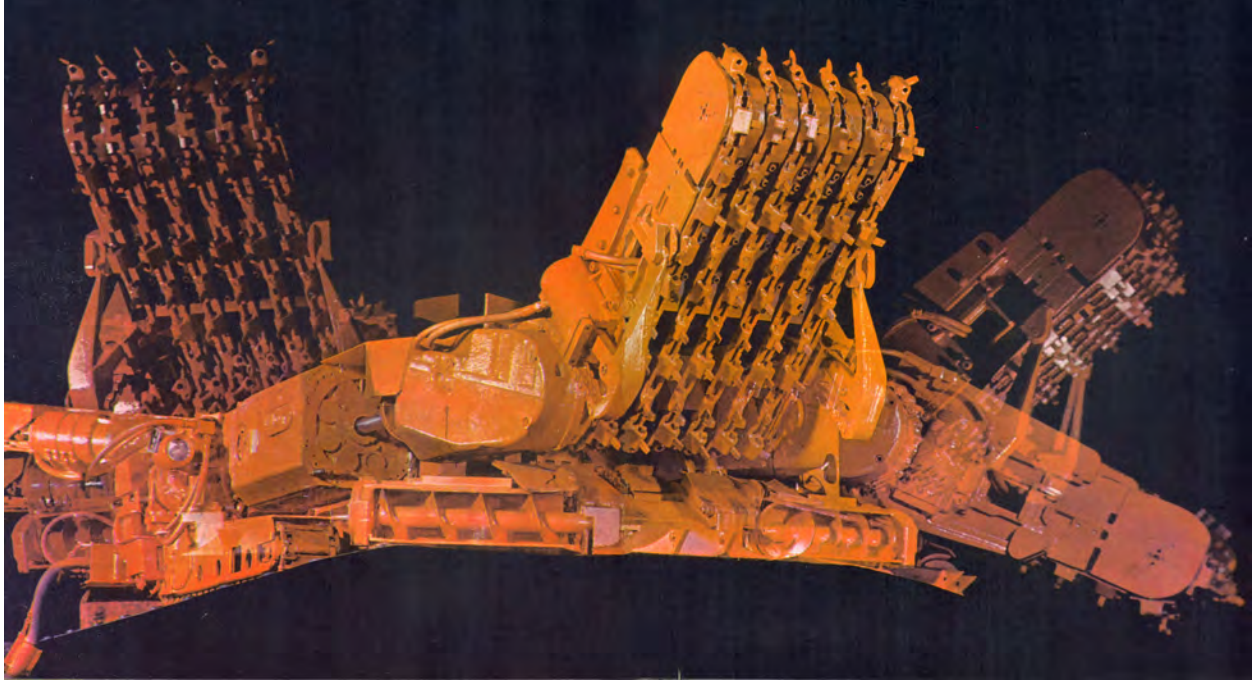
Como ya se ha mencionado, *Harvard* funciona prácticamente como una enorme empresa corporativa, en la que cada uno de sus componentes se encuentran orgánicamente estructurados entre sí, de tal manera que las investigaciones que lleva a cabo son metodológicamente tratadas desde una perspectiva multidisciplinaria. Ello conduce a estudiar un problema desde múltiples perspectivas científicas, obligando a los alumnos que se encuentran en las primeras fases de capacitación, hasta a los investigadores responsables de proyecto a abordar sus investigaciones con extremo rigor científico y además considerando aspectos económicos, como viabilidad comercial, perspectiva financiera o costos administrativos.

El hecho de que esta Universidad sea en la práctica un corporativo comercial, implica que sus relaciones con el exterior se den en términos de una empresa y sus clientes, mediante contratos que hablan de responsabilidades mercantiles esos clientes le solicitan diversos estudios. Los principales contratantes que requieren de los servicios de investigación científica de esta universidad son otras empresas privadas y entidades gubernamentales. Y a fin de atender una demanda consistentemente creciente *Harvard* mantiene más de 120 centros de investigación que abordan una amplia gama temática. Aquí, con el afán de que el lector tenga una idea más cercana de esa gama temática, se presentan la mayoría de esos centros organizados alfabéticamente, respetando su denominación en inglés.

Vale reiterar que el impresionante desarrollo de las potencias mundiales, y en particular de Estados Unidos, en gran medida obedece a que cuenta con instituciones como la UH, que le dotan tanto de las personas suficientemente

formadas en múltiples áreas científicas así como de los conocimientos científicos y tecnológicos para sostener la enorme demanda de un mercado que en la actualidad se ve acrecentado a través de la globalización del comercio mundial.

- *Addictions, División on (Med School)*
- *Aging, Division on (Med School)*
- *Ames Foundation, The (Law)*
- *Arnold Arboretum*
- *Asia Center*
- *Atmospheric Sciences (FAS)*
- *Belfer Center for Science and International Affairs (Government)*
- *Berkman Center for Internet and society (Law)*
- *Boston Theological Institute (Divinity)*
- *Bunting Fellowship Program (Radcliffe)*
- *Carr Center for Human Rights Policy (Government)*
- *Center for American Political Studies (FAS)*
- *Center for Basic Research in the Social Sciences (FAS)*
- *Center for Biostatistics in AIDS Research (Public Health)*
- *Center for Business and Government (Government)*
- *Center for Design Informatics (Design)*
- *Center for Ethics and the Professions*
- *Center for Health and the Global Environment (Med School)*
- *Center for Health Communication (Public Health)*
- *Center for Hellenic Studies*
- *Center for International Development*
- *Center for Jewish Studies (FAS)*
- *Center for Literary and cultural Studies (FAS)*
- *Center of Middle Eastern Studies (FAS)*
- *Center for Quality of Care Research and Education (Public Health)*
- *Center for the Prevention of Cardiovascular Disease (Public Health)*



Escavadora moderna. *Time Life, Colección Científica. Máquinas*, pp. 90-91.

- *Center for the Study of Values in Public Life (Divinity)*
- *Center for the Study of World Religions (Divinity)*
- *Center for Urban Development Studies (Design)*
- *Central Asian Studies Forum (FAS)*
- *Civil Rights Project (Law)*
- *Clinical Research (Med School)*
- *Cyclotron Laboratory (FAS)*
- *David Rockefeller Center for Latin American Studies*
- *Davis Center for Russian Studies (FAS)*
- *Division of Research (Business)*
- *Dumbarton Oaks*
- *Educational Resource Center for Occupational Safety and Health (Public Health)*
- *Educational Technology (Law)*
- *Educational Technology Center (Education)*
- *Energy Technology Innovation Project (Law)*
- *Environment and Natural Resources Program (Government)*
- *Environment at Harvard, Homepage of the Interfaculty Initiative on the Environment*
- *European law Research Center (Law)*
- *Expeditionary Learning Outward Bound (Education)*
- *Fairbank Center for East Asian Research (FAS)*
- *Francois-Xavier Bagnoud Center for Health and Human Rights (Public Health)*
- *Global Environmental Assessment Project*
- *Gruss Lectures (Law)*
- *Harvard AIDS Institute (Public Health)*
- *Harvard Center for Cancer Prevention (Public Health)*
- *Harvard Center for Children's Health (Public Health)*
- *Harvard Center for Risk Analysis (Public Health)*
- *Harvard Children's Initiative*
- *Harvard Electricity Policy Group (Government)*
- *Harvard Family Research Project (Education)*

- *Harvard Information Infrastructure Project (Government)*
- *Harvard Injury Control Research Center (Public Health)*
- *Harvard Institute for International Development*
- *Harvard Institute of chemistry and Cell Biology (Med School)*
- *Harvard Project on American Indian Economic Development (Law)*
- *Harvard School of Public Health College Alcohol Study (Public Health)*
- *Harvard University Herbaria (FAS)*
- *Harvard-MIT Data Center (FAS)*
- *Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics*
- *Harvard/Outward Bound (Education)*
- *Hauser Center for Nonprofit Organizations*
- *Human Rights Program (Law)*
- *Innovations in American Government (Government)*
- *Institute of Human Genetics (Med School)*
- *Institute of Politics (Government)*
- *International Security Program (Government)*
- *International Tax Program (Law)*
- *Islamic Legal Studies Program (Law)*
- *Jean Monnet Chair (Law)*
- *Joan shorenstein Center on the Press, Politics and Public Policy, the (Government)*
- *Joblessness and Urban Poverty Program (Government)*
- *John H. Olin Center for Law, Economics and Business (Law)*
- *Joint Center for Housing Studies*
- *Knafel Center for Government and International Studies, The (FAS)*
- *Kokkalis Program on southeastern and East-Central Europe (Government)*
- *Korea Institute (FAS)*
- *Kresge Center for Environmental Health (Public Health)*
- *Longfellow Institute (FAS)*
- *Malcolm Wiener Center for Social Policy (Government)*
- *Managing the Atom Project (Government)*
- *Mind/Brain/Behavior Initiative*
- *Minda de Gunzburg Center for European Studies (FAS)*
- *Multidisciplinary Program in Inequality and social Policy (Government)*
- *Multimedia Infrastructure Project*
- *Murray Research Center (Radcliffe)*
- *Nieman Foundation for Journalism*
- *Oral Cancer Research Group (Dental)*
- *Pluralism Project (FAS)*
- *Politics Research Group (Government)*
- *Program in Criminal Justice Policy and Management (Government)*
- *Program on Education Policy and Governance (FAS)*
- *Program on Information Resources Policy*
- *Program on Negotiation (Law)*
- *Program on Technology and Economic Policy (Government)*
- *Program on the Economic Evaluation of Medical Technology (Public Health)*
- *Project on Human Development in Chicago Neighborhoods (Public Health)*
- *Project Zero (Education)*
- *Projects in Active cultural Engagement (Education)*
- *Radcliffe Public Policy Center*
- *Reischauer Institute of Japanese Studies (FAS)*
- *Saguaro Seminar: Civil engagement in America (Government)*
- *Science Education Department, Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics (Education)*
- *Science, Technology, and Public Policy (Government)*
- *Selden Society (Law)*
- *Strategic Computing and Telecommunication in the Public Sector (Government)*
- *Strengthening Democratic Institutions Project (Government)*

- *Taubman Center for State and Local Government (Government)*
- *Ukrainian Research Institute*
- *University Committee on the Environment*
- *Villa I Tatti*
- *Visions of Governance for the 21st Century (Government)*
- *W.E.B. Du Bois Institute (FAS)*
- *Weatherhead Center for International Affairs (FAS)*
- *Women and Public Policy Program (Government)*
- *Women's Studies in Religion (Divinity)*
- *WPF Program on Intrastate Conflict, Conflict Prevention, and Conflict Resolution (Government)*

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MASSACHUSETTS (M.I.T.)

Massachusetts, E.U.A., es asiento de importantes compañías especializadas en el diseño y fabricación de equipo científico y de investigación y sede de prestigias editoriales relacionadas con esos campos.

El *Instituto Tecnológico de Massachusetts* fue creado en 1861 en la ciudad de Cambridge, y a partir de esa fecha, ha desarrollado una imagen que lo ubica como una de las instituciones más prestigiosas e importantes del mundo. De sus aulas han egresado personalidades que han sido fundamentales para el avance de las ciencias y varios de sus exalumnos han recibido el reconocimiento a su relevante labor científica al ser galardonados con el Premio Nobel.

Resulta necesario aclarar que pese a los grandes cambios que han ocurrido en los perfiles de las universidades, durante los siglos que transcurrieron desde finales de la Edad Media, es posible apreciar claramente cómo el propósito fundamental y la relación entre maestro y alumno no han cambiado sustan-

cialmente. Es decir, al igual que la institución centrada en los estudios humanísticos, los institutos –aunque no se llamen universidad–, tienen como objetivo la generación de nuevos conocimientos verdaderos y de transmitirlos a las nuevas generaciones mediante un proceso de enseñanza-aprendizaje.

Los institutos, y entre ellos el de Massachusetts, han cambiado el contenido y los nombres de las asignaturas que se imparten para su aprendizaje y para transmitir esos conocimientos a las generaciones subsiguientes. Más que una enseñanza con base en libros y solución de problemas teóricos, ahora el proceso de enseñanza-aprendizaje está centrado en la formación del alumno para que sea capaz de dar utilidad práctica a los conocimientos y dar respuesta a los problemas desde el punto de vista de impulsar la obtención de beneficios económicos.

Es así que muchas de las modernas instituciones universitarias en las naciones desarrolladas operan en forma similar a centros de negocios, en los que la ciencia es necesaria en la medida en que, como cualquier mercancía, se vende y se compra. Debido a este hecho, las disciplinas a las que se les proporciona mayor apoyo, son aquellas que tienen aplicación en campos económicos rentables a corto plazo lo que da como resultado que los ciclos de generación de ganancias se vean reducidos sustancialmente.

La importancia de entidades como el *Instituto Tecnológico de Massachusetts* es una referencia obligada, pues ha contribuido al avance de las ciencias y de sus aplicaciones tecnológicas.

Por ejemplo en los últimos cincuenta años, supera en algunas disciplinas los logros obtenidos en los siglos precedentes de la historia de la humanidad, y se espera que en los años por venir esos avances sean aún más espectaculares, transformando las formas de vida de las personas.



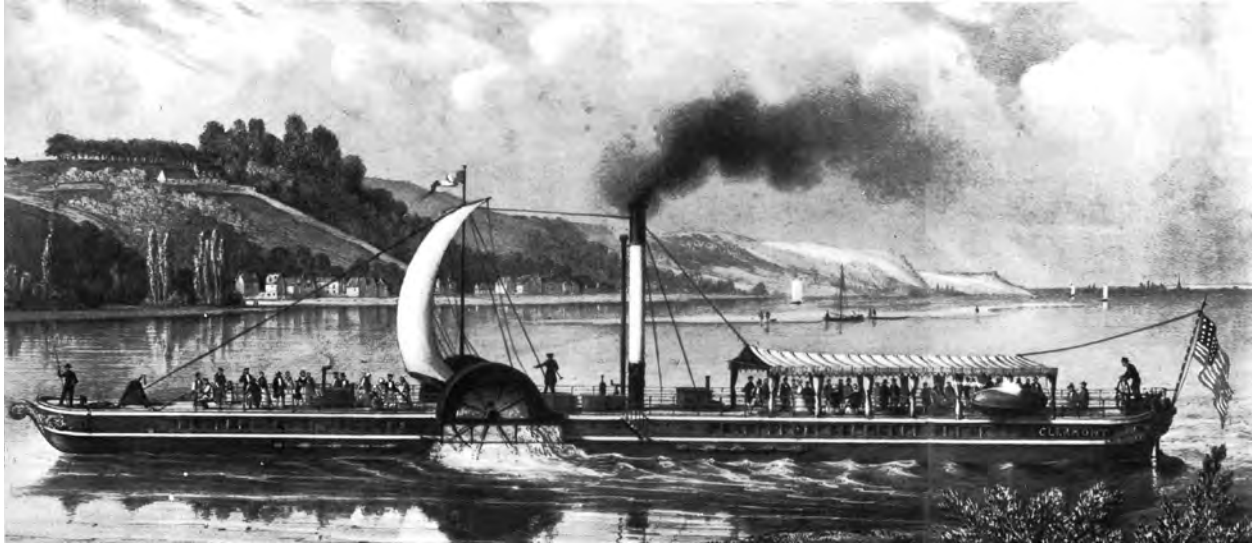
Niña en una fábrica de hilados. *Time Life, Colección Científica. Máquinas*, pág. 69.

El Instituto dentro de su amplia gama de disciplinas de estudio hace énfasis en aquellos campos de actividades aplicativas y en la actualidad en sus aulas se imparten cursos correspondientes a las siguientes áreas:

- Arquitectura y planeación
- Ciencias sociales y humanidades
- Ingeniería

- Ciencia
- Administración

Una de las disciplinas que se cursan en el MIT que se ve altamente privilegiada es la que se refiere al estudio de la ingeniería, entendiéndola como una profesión creativa interesada en el desarrollo y aplicación del conocimiento científico y de la tecnología, para la satisfacción de los requerimientos y necesidades de la



Primer vapor de Fulton. *Time Life, Colección Científica. Máquinas*, pág. 20.

humanidad, en los ámbitos físico, económico, político, legal y aún en ciertos aspectos de la cultura y de las humanidades.

La influencia creciente de la tecnología en todas las actividades de la sociedad ha creado una gran demanda de ingenieros en muy diversas especialidades, desde el inicio de su vida profesional. Un aspecto relevante de la sólida formación que recibe un alumno de ingeniería en el MIT es que le permite apoyar otras ramas del conocimiento.

El objetivo primario de la Escuela de Ingeniería, es educar y preparar a hombres y mujeres para el liderazgo en la industria, el gobierno y en el ámbito educativo; hacer avanzar los conocimientos de las profesiones de ingeniería y en general influir en el futuro desarrollo la dirección del futuro en la educación y en la práctica de la Ingeniería.

El Instituto abrió sus puertas a los primeros estudiantes en 1865 –cuatro años después de haber sido aprobada su carta de fundación–, lo cual marcó la culminación de un enorme esfuerzo realizado por William Barton Rogers, persona muy distinguida en ciencias naturales, para tener en Estados Unidos un nuevo tipo

de institución educacional independiente e importante en una época de industrialización acelerada. Rogers sostenía que una persona altamente capacitada se desenvolvería mejor al unir en su formación la enseñanza con la investigación y utilizando su preparación para resolver problemas del mundo real.

Actualmente el MIT es una de las universidades más sobresalientes del mundo. Educación e investigación –con especial énfasis en el mundo práctico– continúan siendo los propósitos principales. MIT es una fundación privada e independiente de cualquier gobierno. Se encuentra conformado por cinco escuelas, con un total de veintiún departamentos académicos, así como varios programas interdepartamentales, laboratorios y centros que extienden el trabajo más allá de los límites normales de la tradicional organización por departamentos.

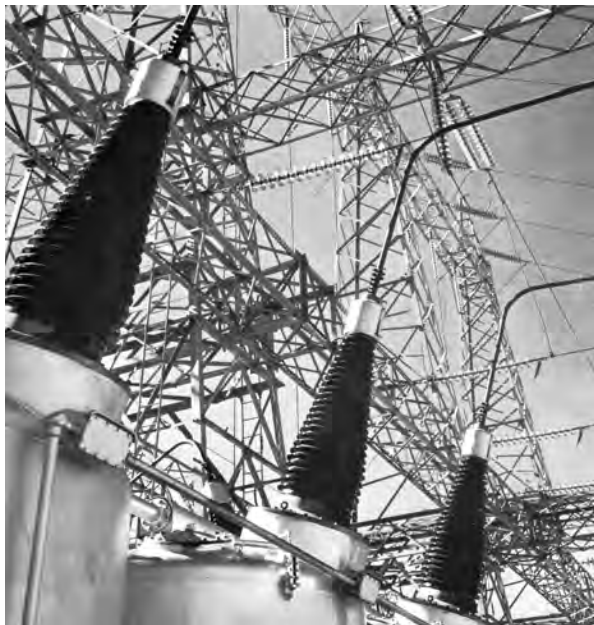
Los términos de ciencia y tecnología son frecuentemente confundidos. Esta confusión surge porque gran parte de la tecnología contemporánea está basada en ciencias como son la física, la química, la biología y otras ramas directamente ligadas con el estudio, medición y comprensión de los fenómenos naturales. Así, los avances en

las industrias electrónica, farmacéutica y otras están basados en la investigación científica.

El jefe ejecutivo del instituto es su presidente, el cuerpo administrativo lo forman el vicepresidente, los directores de las escuelas, los decanos de educación universitaria (licenciatura) y de postgrado, así como los decanos de las cinco escuelas.

Son los maestros del MIT quienes determinan la política de educación del instituto. Tienen reuniones mensuales y el manejo de muchos de sus asuntos lo hacen a través de un medio que, piensan, expresa una vocación democrática, es decir, mediante comités de elección.

No obstante que la dirección del instituto se lleva a cabo por conducto del Presidente y la administración se encuentra en manos de un grupo de autoridades del mismo, existe otro órgano de dirección conformado por la llamada Mesa de Directivos, a la cual pertenecen los 78 jefes distinguidos en ciencias, ingeniería, industria, educación y servicios públicos. Esta Mesa Directiva finalmente, en su estructura queda compuesta por los miembros vitalicios, los



Subestación eléctrica. *Time Life, Colección Científica, Máquinas*, pág. 122.

miembros académicos, cinco personas elegidas por egresados recientes, un Presidente, un Tesorero, un Secretario, además del Presidente de la Asociación de Exalumnos y tres representantes de la comunidad estudiantil.

Para operar, en la práctica la Mesa Directiva se divide en cuatro comités: Ejecutivo, de Asociados, de Inversión y de Desarrollo y, adicionalmente, por el Comité de Auditoría y el Comité de Consulta cuyo encargo tiene una periodicidad anual. El Comité de consulta tiene a su cargo la atención inicial de todos los asuntos del instituto.

Los miembros de esta Mesa Directiva a menudo designan comités de supervisión, a los cuales se les asigna algún departamento, con el objetivo de conocer las necesidades y requerimientos que éstos tienen. De esa manera se busca mantener un buen contacto entre los departamentos, los alumnos y los directivos.

Por lo que se refiere a los programas de estudio de las carreras que imparte el Instituto, se pueden mencionar, a manera de ejemplo, los siguientes:

Escuela de Arquitectura y Planeación:

Arquitectura.
Estudios Urbanos y Planeación.

Escuela de Ingeniería

Aeronáutica y Astronáutica.
Ingeniería Química.
Ingeniería Civil y Ambiental.
Ingeniería Eléctrica y Ciencias de la Computación.
Ingeniería y Ciencia de Materiales.
Ingeniería Mecánica.
Ingeniería Nuclear.

Escuela de Humanidades y Ciencias Sociales

Economía.
Humanidades.

Antropología/Arqueología.
Lenguas y Literatura Extranjera.
Historia.
Artes Musicales y Teatrales.
Programa de Escritos y Estudios Humanísticos.
Lingüística y Filosofía.
Ciencias Políticas.
Programa en Ciencia, Tecnología y Sociedad.

Escuela de Administración Sloan

Administración.
Escuela de Ciencias.
Biología.
Brain and Cognitive Sciences.
Química.
Ciencias Atmosféricas, Terrestres y Planetarias.
Matemáticas.
Física.
Colegio *Withaker* de Tecnología y Ciencias de la Salud.
División de Toxicología.
División *Harvard-MIT* de Tecnología y Ciencias de la Salud.

Los tiempos de estudio pueden variar de acuerdo con el semestre, sin embargo, y debido a que el 88% de los alumnos en ingeniería realizan durante la carrera actividades en algún centro de investigación, el tiempo promedio que le dedican es de unas 10 horas al día. Dentro de aulas, ya sea en clase, laboratorios o conferencias, ocupan en total unas 30 horas semanales.

El MIT ha sido una de las instituciones más importantes de la época actual, ya que ha dado a la humanidad muchos de los más importantes científicos de todos los tiempos, como lo corrobora el hecho que noventa y ocho, entre miembros activos y eméritos, forman parte de *The National Academy of Engineering*, ochenta y ocho de *The National Academy of Sciences*, 23

del *Institute of Medicine* y 267 de la *American Academy of Arts and Sciences*.

A lo anterior se debe agregar que once docentes y un médico son premios Nobel: Jerome I. Friedaman, *Física* (1990); Har Gobind Khorana, *Fisiología o Medicina* (1968); Henry W. Kendall, *Física* (1990); Franco Modigliani, *Economía* (1985); Mario J. Molina, *Química* (1995); Paul A. Samuelson, *Economía* (1970); Phillip A. Sharp, *Fisiología o Medicina* (1993); Clifford G. Shull, *Física* (1994); Robert M. Solow, *Economía* (1987); Samuel C.C. Ting, *Física* (1976); y Susumu Tonegawa, *Fisiología o Medicina* (1987). En 1985, Eric S. Chivian, MD, fue el ganador del premio Nobel de la Paz. Y por último, veintiuno han recibido la *Medalla Nacional de Ciencia*.

En el Instituto de referencia la excelencia y la vanguardia se conjugan. Esto se puede apreciar en los múltiples avances que tienen en los distintos campos de la ingeniería que allí se cultivan. Muchos de los programas de investigación, debido a su elevada calidad, cuentan con un gran apoyo por parte del gobierno y de empresas e industrias particulares, ya que los avances alcanzados por muchos de los investigadores del MIT son seguidos de cerca por investigadores de otras universidades y empresas, debido a que representan la vanguardia, el camino hacia donde se dirige la tecnología en la actualidad.

Desde su fundación el MIT ha mantenido un compromiso de servicio a la comunidad de Massachussets y sus ciudades. El MIT contribuye significativamente a la economía local. Un estudio del *Bank of Boston* reveló que, al menos 1,065 compañías se encuentran estrechamente relacionadas con el instituto. Este número de empresas se refiere únicamente a aquellas ubicadas en Massachussets, que en conjunto emplean a cerca de 125,000 personas y representan el 10% de la economía del estado.

En todas las actividades que realiza el instituto, de manera más palpable y consistente en sus programas de estudio, se aprecia la preocupación porque todos sus miembros ejerzan un liderazgo efectivo en cualquier puesto laboral o social en el que participen, por lo que ofrece, a través de los departamentos de la Escuela de Administración, en la Escuela de Ingeniería, un Programa de Liderazgo que cuenta con la colaboración de veinte compañías líderes en producción.

De igual manera el MIT ofrece en la Escuela de Administración, el que fuera el primer programa en el mundo para el manejo de tecnología, cuyo principal objetivo es ligar a la tecnología con estrategias específicas para su organización y manejo.

La alianza para la Sustentabilidad Global es un importante programa; establecida entre el *Instituto Tecnológico de Massachusetts*, el *Instituto Federal Suizo de Tecnología* y la *Universidad de Tokio*, cuyo objetivo es inducir a ingenieros y científicos a estudiar cómo el surgimiento de un complejo ambiente global puede afectar el progreso económico y social. Este programa se ha constituido en un foro multidisciplinario en el que participan gobiernos y escuelas, industrias y otras instituciones públicas en todo el mundo. Se pretende que con el Programa de Sustentabilidad se avance en el entendimiento de problemas complejos y se adopten políticas inteligentes y necesarias para resolverlos. Los campos prioritarios de estudio del programa se enfocan en áreas como el cambio climático global, energía, recursos naturales, salud pública, el futuro de las ciudades, entre otros.

Como resultado de muchas de las investigaciones realizadas en el MIT, son innumerables sus aportaciones tecnológicas entre las que se pueden mencionar:

La primera síntesis de la Vitamina A.

Importantes avances en el campo de la elaboración de prótesis artificiales para el cuerpo humano.

Desarrollo de la tecnología de fotografía de alta velocidad.

La memoria magnética que dio paso a la creación de computadoras personales.

Detección de defectos genéticos que causan las más frecuentes distrofias musculares.

Un método para medir distancias intergalácticas con una precisión y confiabilidad sin precedente.

La construcción de una red de fibra óptica de alta velocidad.

Se estima que las invenciones y progresos en tecnología efectuados en las universidades, aportan a la economía mundial cerca de veinte billones de dólares y unos 150, 000 empleos. El MIT ha sido el líder en los últimos años en cuanto a patentes registradas y realiza unos setenta convenios con empresas particulares cada año.

Dentro del amplio programa de investigaciones que se llevan a cabo dentro del MIT, se deben mencionar varios de los más importantes por sus aportaciones tecnológicas, como las del *Laboratorio Lincoln* que es uno de los organismos de la estructura del MIT en el que se desarrollan investigaciones en áreas relacionadas con la electrónica, enfocados principalmente para aplicarse a la defensa nacional, entre los que se encuentran programas para el control de tráfico civil aéreo o para comunicación mundial. El laboratorio emplea 2,050 personas y ejerce un presupuesto cercano a los trescientos cincuenta millones de dólares.

Por su parte el *Charles Stark Draper Laboratory* se enfoca, entre otros temas, al estudio de métodos de control de navegación, ciencia computacional, procesamiento de datos y señales, ciencia de materiales, circuitos inte-

grados, sistema de información y tecnología de vehículos subacuáticos.

El *Dibner Institute for the History of Science and Technology and the Burndy Library* es un instituto de estudios de historia de la ciencia y la tecnología, que cuenta, mediante un convenio con las universidades de Boston y Harvard, con la *Biblioteca Burndy*, una de las más grandes y completas en el mundo en cuanto colecciones de libros científicos, manuscritos, instrumentos y trabajos de arte.

Como su nombre lo indica, el *Harvard-MIT Division of Health Sciences and Technology*, es un programa de colaboración con la universidad de Harvard para la formación de médicos y especialistas en ciencias de la salud. Los estudiantes de esta división se preparan en maestrías o doctorados en ciencias biomédicas, medicina del habla u oído, ingeniería médica, entre otras especialidades

MIT-Woods Hole Oceanographic Institution Joint Program in Oceanography and Applied Ocean Science and Engineering, es un programa que se desarrolla en colaboración con el Instituto Oceanográfico, mediante el cual se llevan a cabo estudios para obtener doctorados en química oceanográfica, geología marina, geofísica marina, física oceanográfica y oceanografía biológica. Este programa también ofrece algunas maestrías en disciplinas afines.

El *Northeast Radio Observatory Corporation* es un consorcio formado entre el Instituto Tecnológico de Massachussets y doce universidades del noreste de Estados Unidos, cuyo propósito es promover la investigación científica mediante la utilización de la radioastronomía. Como un ejemplo de la importancia que tienen investigaciones como las que desarrolla este observatorio se presenta una muestra del presupuesto que ejerce y la composición de las aportaciones:

(Cifras en millones)

| | | |
|---|-----------|-------|
| Industria | \$ 75.193 | 19.4% |
| Departamento de energía | \$ 70.753 | 18.1% |
| Departamento de la defensa | \$ 67,857 | 17.5% |
| Departamento de servidores humanos y de salud | \$ 57.214 | 14.8% |
| NASA | \$ 36.947 | 9.5% |
| NSF | \$ 36.346 | 9.4% |
| Otros | \$ 28.951 | 7.5% |
| Otros (federales) | \$ 7.232 | 1.9% |
| Internos | \$ 4.527 | 1.2% |
| Gobiernos estatal, local y foráneos | \$ 2.854 | 0.7% |

El programa de ingeniería del MIT es un programa educacional diseñado especialmente para el futuro. Está conformado mediante la combinación del campo académico con el campo laboral en la industria y el gobierno. El programa tiene su fundamento en la certeza de que la experiencia en el trabajo puede ser un importante elemento para el desarrollo de la educación. Este programa da al estudiante la oportunidad de participar en el mundo laboral, conociendo de cerca las actividades que atenderá en su desempeño profesional. Con ello los estudiantes pueden adquirir mayor información sobre el ofrecimiento de los campos educacionales, obtener una mejor comprensión de las oportunidades que le ofrece su carrera.

La combinación del trabajo con el estudio dota al alumno de la experiencia profesional necesaria que le permite un mejor desempeño laboral. Esta combinación de trabajo y estudio no es nueva en el MIT, ya que estos programas datan de 1907. Al cabo de los años, el programa fue evolucionando junto con el programa educacional y fue bien recibido prácticamente por todo mundo en Estados Unidos, ya que una parte de sus objetivos es hacer énfasis en la excelencia.

Dentro de la misma tendencia por alcanzar un desempeño de excelencia laboral, se en-

cuentra un programa que se lleva a cabo en el verano. En éste los estudiantes tienen asignado un trabajo con una compañía durante dicha estación, íntimamente relacionado con proyectos de importancia para la empresa. Con esto el estudiante obtendrá oportunidades para trabajar en la industria, aplicando sus habilidades obtenidas mediante el programa y los conocimientos que obtuvo en los cursos regulares en las aulas del MIT. Estos programas son de particular interés para los estudiantes deseosos por iniciar una pequeña compañía.

Uno de los grandes aciertos que ha convertido al MIT en una institución modelo en todo el mundo, es su excelente relación con su entorno compuesto fundamentalmente por las empresas de todo tipo, tamaño e importancia además de todos los ámbitos del poder político. Relación que se mantiene con fuertes contactos como son sus propios egresados que ocupan puestos directivos y de mando en muchas de las instituciones con las que el instituto realiza actividades conjuntas.

Para realizar de manera ordenada y coherente el contacto entre el MIT y su entorno, se instituyó el Programa de Organización que tiene como principal encargo llevar a cabo de manera eficiente y eficaz el contacto entre la institución y su entorno, además de conservar cada contacto sobre las bases de un trabajo armónico y suficientemente satisfactorio para cada una de las partes. El programa está bajo la dirección de *The Associate Dean, School of Engineering*, quien funge como su director, y es responsable de la operación y de la relación con las compañías. Un comité facultativo *volante*, conformado por coordinadores de cada departamento bajo la dirección del *Associate Dean*, es responsable de los aspectos académicos del programa. Esta asociación incluye a representantes de las corporaciones para asegurar un enlace efectivo entre el estudiante, el MIT y las empresas.

Normalmente los estudiantes pueden ingresar al programa en el verano, después de haber cursado el segundo año con buen promedio. Si llenan los requisitos y pasan las pruebas, son elegidos para continuar en el programa, y son seleccionados para laborar en una compañía.

Los estudiantes son seleccionados por la compañía participante mediante una serie de entrevistas comparativas. El estudiante podría tener varias entrevistas con múltiples compañías. Contrariamente a lo que pudiera pensarse, en el sentido que son las empresas que aceptan a un estudiante del MIT de acuerdo con sus necesidades e intereses, tiene mucha importancia lo que el propio estudiante proponga —de acuerdo con esos intereses y necesidades— como proyecto a desarrollar en el tiempo en el que se encuentre trabajando para ella. La decisión última se basa en las ofertas que el estudiante propone a la compañía en consulta. La selección incluye cualidades académicas y la combinación del interés del estudiante con las necesidades de la compañía.

La industria que acepta ingresar en este programa recibe a tres estudiantes, entre los que se puede incluir a dos que todavía no son graduados por un periodo de tres meses, a partir del segundo año de estudio y hasta un mes después del tercer año de estudio. Asimismo, los estudiantes obtienen una remuneración por el trabajo que desempeñen durante su periodo de residencia en la compañía. El salario que recibirá un alumno se fija mediante una negociación entre el estudiante y la compañía.

El Instituto que nos ocupa mantiene un cuidadoso seguimiento de la trayectoria de cada uno de sus estudiantes y vigila que todos tengan la oportunidad de graduarse en los tiempos y formas establecidos por sus reglamentos. Así, los alumnos están obligados a asistir al departamento del Programa de Graduación, a fin de realizar los trámites y exámenes necesarios

para ser aceptados en el Programa. A aquellos estudiantes que son aceptados en el Programa de Graduación se les asigna un trabajo adicional que dura siete meses, después de haber cursado los primeros cuatro años de su carrera.

Los estudiantes que fueron aceptados en el Programa de Graduación, frecuentemente deben, dentro de su trabajo de titulación, hacer explícita una relación entre su tesis con las tareas que le fueron encomendadas en la empresa. La tesis debe ser entregada por escrito, basada en el último empleo asignado, bajo la supervisión combinada de la organización de la compañía y un miembro de la facultad correspondiente del MIT.

Existe otro organismo que vigila la relación entre el MIT y las empresas, formado por un representante de cada departamento de todas las facultades, cuya función es cuidar la participación de las empresas. Este Departamento Coordinador es responsable de que la actividad que realice un estudiante en una empresa, fuera del programa de selección para el trabajo, se lleve a cabo bajo cierta vigilancia coordinada entre la propia empresa y el Consejo de la Facultad, contando con la cooperación del estudiante mismo. Es decir, de hecho, el instituto se mantiene atento a que sus estudiantes tengan las mejores oportunidades y se desarrollen profesionalmente en las mejores condiciones.

Los estudiantes no titulados en el transcurso normal de su carrera, reciben créditos válidos para la titulación mediante el desempeño de trabajos específicos relacionados con su desarrollo académico. Al recibir créditos, por la práctica industrial, el estudiante debe registrarlos en el departamento correspondiente de su facultad. Así, el estudiante va recibiendo grados dependiendo de los años de trabajo transcurridos. Al término del tercer año pueden asignarle al estudiante un *pass/fail*, es decir, una constancia dirigida a la facultad correspondiente, en

consulta y con el aval del representante de la compañía que emplea al alumno.

A continuación se relacionan la mayoría de los más importantes centros de investigación, laboratorios y programas del *Tecnológico de Massachussets* que actualmente se encuentran en funciones, respetando su denominación en inglés, debido a que de esta manera se puede contar con una idea más completa y cercana a la intención del instituto, además de señalar el campo específico de investigación científica de interés para esta institución:

- *Acoustics and Vibration Laboratory*
- *Actinide Research Group*
- *Active Materials and Structures laboratory (AMSL)*
- *Aero-Environmental Research Laboratory*
- *Aeronautical Systems Laboratory*
- *Aga Khan Program for Islamic Architecture*
- *Age Lab*
- *Alewife Project*
- *The Alliance for Global Sustainability*
- *Artificial Intelligence Laboratory (AI Lab)*
- *Artificial Muscle Project (AI Lab)*
- *Bates Linear Accelerator*
- *Biopolymers Laboratory*
- *Biotechnology Process Engineering Center (BPEC)*
- *Building Technology Program*
- *MIT Cadlab*
- *Center for Advanced Educational Services (CAES)*
- *Center for Advanced Visual Studies (CAVS)*
- *Center on Airborne Organics*
- *Center for Biological and computational Learning*
- *Center for Biomedical Engineering*
- *Center for Cancer Research*
- *Center for Cognitive Science*
- *Center for computational Research in Economics and Management Science*

- Center for Coordination Science (CCS)
 - Center for Educational Computing Initiatives (CECI)
 - Center for Electromagnetic Theory and Applications
 - Center for Energy and Environmental Policy Research (CEEPR)
 - Center for Entrepreneurship
 - Center for Environmental Health Sciences
 - Center for Global change Science
 - Center for Information Systems Research
 - Center for Innovation in Product Development
 - Center for International Studies
 - Center for learning and Memory
 - Center for Magnetic Resonance
 - Center for Materials Research in Archaeology and Ethnology
 - Center for Materials Science and Engineering
 - Center for Organizational Learning
 - Center for Real Estate
 - Center for Space Research
 - Center for Technology, Policy and Industrial Development
 - Center for Theoretical Physics
 - Center for Transportation Studies
 - Ceramics Lab
 - Chemical Beam Epitaxy Group
 - China Program
 - Clinical Decision-Making Group (MEDG)
 - Clinical Research Center
 - Combustion and fuels Research Group
 - Communications Forum, MIT
 - Computation Structures Group
 - Computer Architecture Group (AI Lab and LCS)
 - Computer Graphics Group at LCS
 - Computer Resource Laboratory (CRL)
 - Computer Vision Group (AI Lab)
 - Concurrent VLSI Architecture Group
 - Condensed Matter Theory Group
- Control Systems Group at LIDS
- Corporate Relations
- Council on Primary and Secondary Education
 - D'Arbawloff Laboratory for Information Systems and Technology
 - Decision Sciences Program
 - Design Technology
 - Division of Comparative Medicine
 - Draper Laboratory
 - Droplet Based Manufacturing Laboratory
 - Earch Resources Laboratory
 - Economics and Urban Studies
 - Edgerton Center
 - Electroceramics Group
 - Electron Microprobe Laboratory
 - Energy Laboratory Engineering Systems Division
 - MIT Enterprise Forum
 - Entrepreneurship Center
 - Environmental Challeges Consortium
 - Environmental Initiatives Center
 - Environmental Technology & Public Policy Program
 - Ethics Center for Engineering and Science
 - E-WORLD at MIT
 - Finance Research Center
 - Flight Transportation Laboratory
 - Flow visualization Laboratory
 - Fluid dynamics Research Laboratory
 - Fluid Mechanics Laboratory
 - Francis Bitter Magnet Laboratory
 - Garrity Lab
 - Gas Turbine Laboratory
 - Geodesy and Geodynamics Laboratory
 - Germany Program
 - Global Airline Industry Program
 - Global Knowledge Development
 - Global System for Sustainable Development
 - Haptic Interfaces Group (AI Lab)
 - Haystack Observatory
 - Health Sciences and Technology

- *Human Genomics Laboratory*
- *Human-Machine Systems Laboratory*
- *Humanoid Robotics Project (The Cog Shop)*
- *Hypermedia Teaching Facility*
- *Impact and Crashworthiness laboratory*
- *Industrail Liaison Program*
- *Industrial Performance Center*
- *Industrial Relations Section*
- *Information Systems*
- *Infrastructure Systems Development*
- *Intelligent Engineering systems Laboratory*
- *International Center for Air Transportation (ICAT)*
 - *International Center for Research on Management of Technology*
 - *International Consortium for Medical Imaging Technology*
 - *International Financial Services Research Center*
 - *International Global Atmospheric Chemistry Project*
 - *International Motor Vehicle Program*
 - *Japan Program*
 - *Joint Program on the Science and Policy of Global Change*
 - *JP NET Project*
 - *Laboratory for Advanced Technology in the Humanities*
 - *Laboratory for Computes Science (LCS)*
 - *Laboratory for Electromagnetic and Electronic systems*
 - *Laboratory for Experimental and computational Micromechanics (LEXCOM)*
 - *Laboratory for Human and Machine Haptics*
 - *Laboratory for Information and Decision systems*
 - *Laboratory for Manufacturing and Productivity*
 - *Laboratory for Nuclear Science*
 - *Larch*
 - *Larga-scale Parallel Software Group at LCS*

- *Law-Related Studies*
- *Leaders for Manufacturing Program*
- *Lean Production Laboratory*
- *Leg Lab*
- *Libraries*
- *Library 2000 Group at LCS*
- *Lincoln Laboratory*
- *Management of Technology Program*
- *Man Vehicle Laboratory*
- *Marine Hydrodynamics Lab*
- *Massachusetts Space Grant Consortium*
- *Materials Processing Center*
- *McGraw-Hill Observatory*
- *Mechanical Engineering Hypermedia Project*
 - *Media In Transition*
 - *Media Laboratory*
 - *Microsystems Technology laboratories (MTL)*
 - *Microwave Subnode*
 - *Middle East Program*
 - *Mining and Mineral Resources Research Institute*
 - *Mobile Robotics Group (AI Lab)*
 - *Multiscale Computing Project at LCS*
 - *NanoStructures Laboratory*
 - *National Consortium for High Performance Computing*
 - *Nondestructive Evaluation Laboratory*
 - *Nonlinear Systems Laboratory*
 - *Nuclear Reactor Laboratory*
 - *NuMesh Group at LCS*
 - *Ocean Engineering Design Laboratory*
 - *Ocean Engineering Fabrication Laboratory*
 - *Ocean Engineering Laboratory for Ship and Platform Flows*
 - *Oceanography and Applied Ocean Sciences and Engineering*
 - *Oipeartions Research Center*
 - *Organizational Learning Center*
 - *Parallel and Distributed Operating Systems Group at LCS*

- *Ralph M. Parsons Laboratory for Water Resources and Hydrodynamics*
- *Personal Information Architecture Group at LCS*
- *Plasma Science and Fusion Center*
- *Power Engineering*
- *Precision Engineering Research Group*
- *Production System Design Laboratory*
- *Program in Atmospheres, Oceans, and Climate*
- *Program on Environmental Education and Research (PEER)*
- *Program on the Pharmaceutical Industry*
- *Programming Methodology Group (PMG)*
- *Programming systems Research Group at LCS*
- *Research Development, School of Architecture and Planning*
- *Project on Mathematics and Computation (AI Lab and LCS)*
- *Research Laboratory of Electronics (RLE)*
- *Research Program on Communications Policy*
- *Robot hands Group (AI Lab)*
- *Sea Grant college Program*
- *Security Studies Program*
- *Sloan Automotive Laboratory*
- *Space Systems Laboratory*
- *Spatial NMR Laboratory*
- *Special Interest Group in Urban Settlements (SIGUS)*
- *Spectrometry laboratory*
- *Spectroscopy Laboratory*
- *Spoken Language Systems Group*
- *Statistics at MIT*
- *Supercomputer Center*
- *Supercomputing Technologies Group at LCS*
- *Switzerland (Project MAC)*
- *System Design and Management Program (SDM)*
- *System dynamics Group*

- *Systematic Program Development Group at LCS*
- *Technology, Business and Environment Program*
- *Technology and Development Program*
- *Technology laboratory for Advanced Composites (TELAC)*
- *Technology, Management and Policy Program (TPP)*
- *Telemedia, Networks, and Systems Group*
- *Theory of computation Group*
- *Testing Tank (Tow Tank)*
- *Three dimensional Printing Project*
- *Undergraduate Research Opportunities Program (UROP)*
- *Virtual Wires Project at LCS*
- *Vision and Touch Guided Manipulation Group (AI Lab)*
- *Vortical Flow Research Lab*
- *Wallace Astrophysical Observatory*
- *Wallace Geophysical Observatory*
- *Weather Radar Laboratory*
- *Whitehead Institute for Biomedical Research*
- *Women's Studies*
- *World Wide Web Consortium (W3C)*
- *Wright Brothers Wind Tunnel (WBWT)*
- *X Consortium*
- *Center for Computational Vision and Control*
- *Child Study Center*
- *Functional Genomics Center*
- *Keck Foundation Biotechnology Resources*
- *The John B. Pierce Laboratory, Inc.*
- *Medical Image Processing and Analysis Group*
- *Medical Informatics*
- *Molecular Psychiatry*
- *Yale School of Medicine*
- *Yale Center for Genes and Behavior*
- *Yale Nuclear Magnetic Resonance Research Group*

La Escuela Politécnica de Francia

Por considerar que debido a muy diversas causas esta gran institución tipifica el tránsito de la Universidad Renacentista hasta llegar a cobrar el nuevo perfil de las instituciones modernas y de los Centros de Investigación Científica y Aplicada y también en propiciar la relación de sus actividades académicas con los del aparato productivo de bienes y servicios, la hemos seleccionado, en primer término, en esta breve relatoría de las nuevas universidades.

La *Escuela Politécnica de Francia* fue fundada en el año de 1794, durante la Revolución Francesa y tuvo como propósito iniciar la formación de ingenieros tanto civiles como militares. La *École Polytechnique*, es posiblemente el miembro más célebre del grupo de distinguidas escuelas francesas que a lo largo de los años y ya en algunos casos de los siglos se hacen llamar “Las Grandes Escuelas”.

La institución fue iniciada por eminentes científicos del siglo XVIII, en el campo de las ciencias básicas tales como Monge, Carnot, Lagrange y Berthollet. Siguiendo los ideales

de la Revolución Francesa, la *École Polytechnique* seleccionó los estudiantes mejor dotados, sin considerar en su selección ni su extracción social ni su situación financiera.

En el año de 1804 Napoleón Bonaparte la convirtió en una Escuela Militarizada y a la fecha sigue bajo la supervisión del ministerio de la Defensa de Francia.

Es junto hacer notar que la *Polytechnique* de Francia ha formado la “élite” científica e industrial del país y los mandos superiores de los servicios civiles y militares, desde su fundación y continúa haciéndolo hoy día.

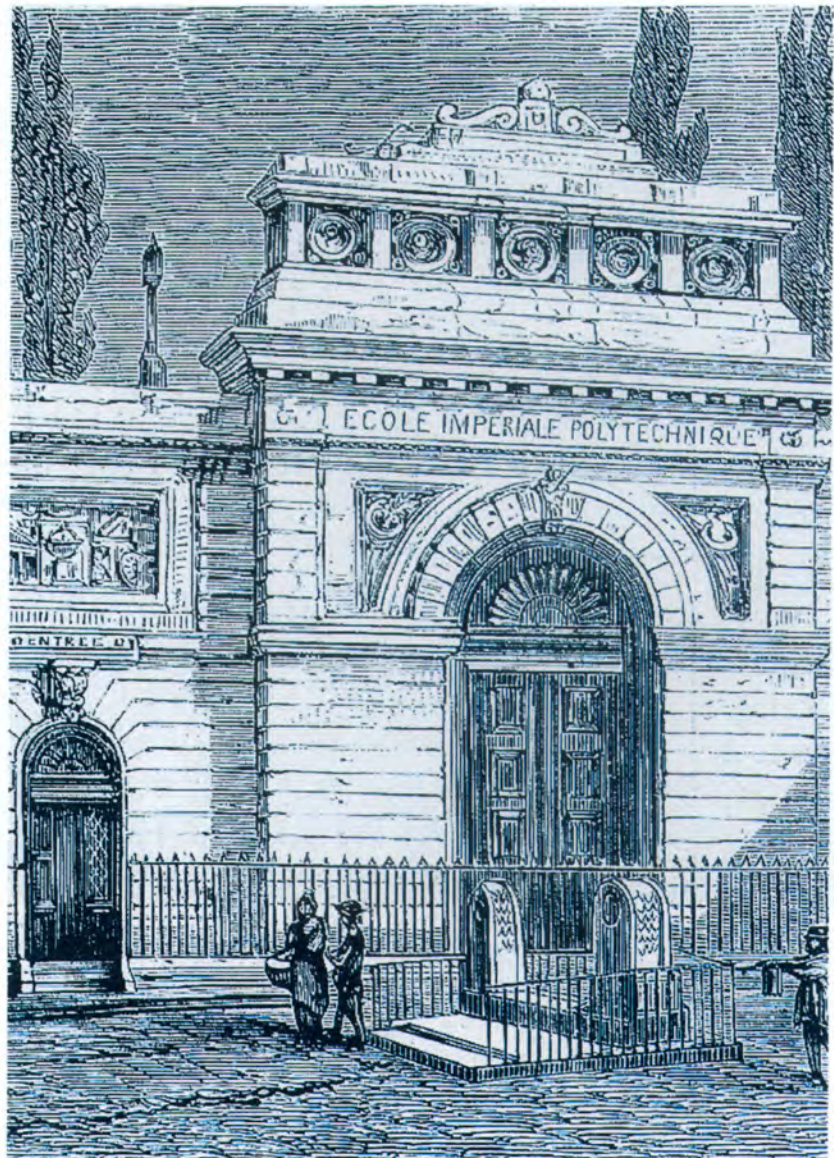
El propio nombre *Polytechnique* incluye el variado y multifacético carácter de sus curricula de estudios, en los que la contribución de sus graduados a las revoluciones científicas y técnicas de las últimas dos centurias atestigua sin lugar a dudas la excelencia y el gran alcance de la naturaleza de sus programas.

Científicos de excepción, cuyos nombres están relacionados actualmente con las leyes fundamentales de la física, las matemáticas y otras disciplinas y a conceptos básicos, han

DEUX SIÈCLES



D'HISTOIRE



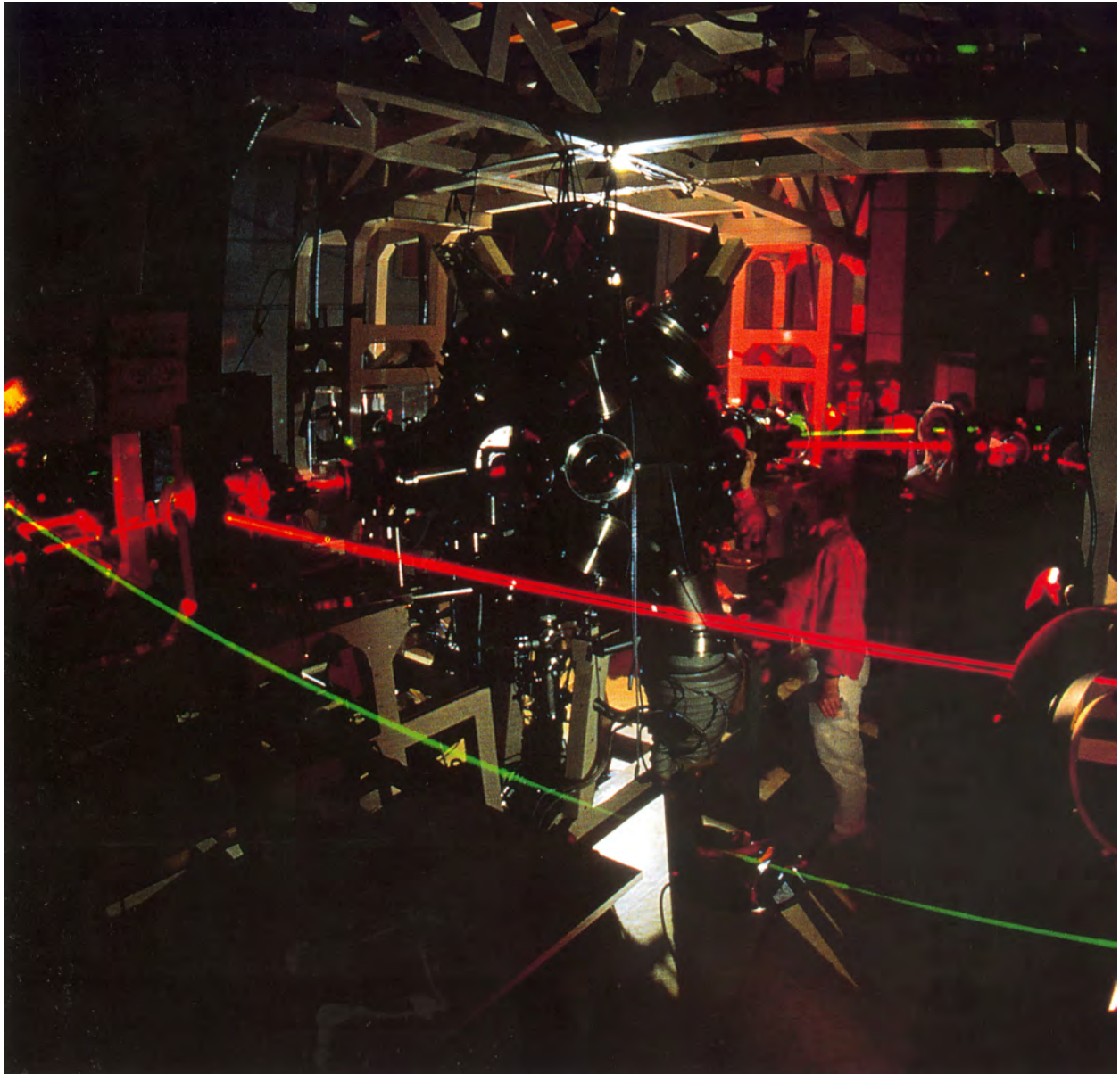
Entrada a la Escuela Politécnica. *l'École Polytechnique: Images et impressions*. pág. 12.

caminado por los corredores de la *École Polytechnique* como estudiantes o como profesores.

Esta relación de nombres incluye notables matemáticos como: Agustín Cauchy, Michel Chasles, Gustave Gaspard Coriolis, Joseph Fourier, Charles Hermite, Camille Jordan, Gabriel Lamé, Paul Levy, Joseph Lioville, Gaspard Monge, Henrique Navier,

Paul Painlevé, Emile Picard, Henri Poincaré y Denis Poisson.

También debemos mencionar a físicos y químicos notables tales como: André Marie Ampère, Fancois Arago, Henri Becquerel, Claude Berthollet, Auguste Bravais, Sadi Carnot, Benot Calpeyron, Augustin Fresnel, Louis Joseph Gay-Lussac, Joseph Louis Lagrange y



Tomado de: *l'École Polytechnique: Images et impressions*. pág. 40.



Gaspar Monge. *Historia de la Humanidad. Planeta / Sudamericana*, tomo 7, pág. 15.

Henry Le Chatelier, y célebres astrónomos, tal como Urbain Le Verrier. Aunque las ciencias básicas han sido el elemento tradicional del programa de la *Escuela Politécnica*, sus graduados se han distinguido también en otros campos. Tales son los casos de Auguste Comte, en Filosofía y Maurice Allais, Edmond Malinvaud, Jacques Rueff, Alfred Sauvy en Economía y Ciencias Sociales. *La Escuela Politécnica* ha formado también pioneros en la industria incluyendo a: George Besse, Fulgence Bienvenüe, Jean Bertin, André Citroën, Eugène Freyssinet, Auguste Rateau, Conrad Schlumberger, Raoul de Vitry, Henri Ziegler; militares de alto rango, Marshals Foch, Jofre; funcionarios civiles: Louis Armand, Pierre Guillaumat, Pierre Massé. Líderes políticos tales como: Albert Lebrun, Jules Moch y Valéry Giscard d'Estaing.

Hoy en día, los graduados de la *Escuela Politécnica* cursan carreras en muy diversos

campos del conocimiento. Los politécnicos se distinguen, particularmente como investigadores, académicos, directores de empresas o instituciones nacionales, ejecutivos corporativos, tanto en Francia como en el extranjero, y juegan un papel particularmente importante en la economía francesa, campo en el que ocupan altas posiciones ejecutivas, particularmente en la industria y en los servicios, en las empresas tales como: (*Airbus Industrie, Alcatel, Arianespace, Axa, Banque, Nationale de Paris (BNP), Dassault Aviation, Electricité de France (EDF), Elf, Lafarge, Louis Vuitton-Moët Hennessy (LVMH), Paribas, Peugeot, Renault, Rhone-Poulenc, Saint-Gobain, Société Nationale des Chemis de Fer Français (SNCF), Thomson, Total Vivendi...*), etc.

De las 50 empresas corporativas más importantes de Francia, casi la mitad están dirigidas por un politécnico. Además los egresados de la *Escuela Politécnica* llegan a ocupar puestos de alto nivel en gran número de las más prestigiosas instituciones científicas tales como: *Commissariat à l'Énergie Atomique (CEA), Centre National d'Études Spatiales (CNES), Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique (INRIA), Institut Pasteur* y otros.

El rigor que se aplica en la formación de los recursos humanos en esta institución, en diversos campos de la ciencia moderna tales como: la biología y la química; la mecánica de sólidos y la hidrodinámica; la óptica, el electromagnetismo, plasmas y partículas, física, ciencia de la computación, matemáticas, física teórica, humanidades y ciencias sociales, etc., los prepara para desempeñar papeles importantes en los grandes proyectos de tecnología avanzada.

Éstos incluyen, programas franceses y europeos, como el desarrollo de los cohe-



La Escuela Politécnica es una institución militarizada. *l'École Polytechnique: Images et impressions*. pág. 82.

tes (*Arriare*) para la exploración del espacio exterior, el sistema de reactores nucleares que genera más del 70% de la energía eléctrica producida en Francia y otros.

La familia de “aviones Air bous” y el tren de alta velocidad llamado el “TGV”.

En septiembre de 1976 la *Escuela Politécnica* reubicó sus instalaciones en Palaiseau, en una extensión de 180 hectáreas de las cuales, las dos terceras partes se conservan como espacio abierto.

Cuenta con una gran variedad de instalaciones para la práctica de los deportes a la intemperie tales como: El fútbol, canchas de tenis, un campo de golf, un centro ecuestre y un lago para velear y practicar el remo.

Por ahora, el objetivo de la *Escuela*

Politécnica es ser uno de los mejores centros internacionales de formación de ingenieros y científicos.

La *Politécnica* ofrece dos programas principales:

El llamado Segundo Ciclo con duración de dos años, que otorga a quienes lo cursan el diploma de Ingeniero de la *Escuela Politécnica*.

El programa denominado Tercer Ciclo o “Programa Ph.D” que culmina con el Diploma de: Doctor de la *Escuela Politécnica*, y se realiza en aproximadamente 4 años.

Cada año, 400 estudiantes entre hombres y mujeres son seleccionados para ingresar al Segundo Ciclo cuyo curriculum de estudios se apoya en las ciencias básicas y es impartido por maestros y científicos. Los profesores,

STRUCTURE OF THE RESEARCH CENTER

| SCIENTIFIC DOMAIN | ACRONYM | LABORATORY NAME |
|--|---------|---|
| BIOLOGY AND CHEMISTRY | BIOC | Biochimie |
| | BIOP | Biophysique |
| | DCPH | Chimie du phosphore et des métaux de transition |
| | DCSO | Synthèse organique |
| | DCMR | Mécanisme réactionnels |
| SOILD MECHANICS AND HYDRODYNAMICS | LMS | Mécanique des solides |
| | LADHYX | Hydrodynamique |
| | LMD | Météorologie dynamique |
| OPTICS ELECTRO-MAGNETISM PLASMA AND PARTICLES PHYSICS | LOA | Optique appliquée |
| | OPTQ | Optique quantique |
| | LULI | Utilisation des lasers intenses |
| | PMI | Physique des milieux ionisés |
| | PNHE | Physique nucléaire des hautes énergies |
| CONDENSED MATTER PHYSICS | PICM | Physique des interfaces et des couches minces |
| | PMC | Physique de la matière condensée |
| | SESI | Étude des solides irradiés |
| COMPUTER SCIENCE MATHEMATICS THEORETICAL PHYSICS | CMAT | Mathématiques |
| | GAGE | Calcul formel |
| | CMAP | Mathématiques appliquées |
| | LIX | Informatique |
| | CPHT | Physique théorique |
| HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES | CECO | Économétrie |
| | CREA | Épistémologie appliquée |
| | CRG | Recherche en gestion |

UPR: CNRS Research Unit : 6

UMR: Join Research Laboratory with CNRS: 3

URA: CNRS Research Unit: 13

TCH at X: Teaching at X

TCH outside: Teaching outside X

ATS: Administrative Technical Staff

| DIRECTOR | CNRS | Staff | Researchers | PhD Students | Tch. | Tch. | ATS |
|----------|------|-------|-------------|--------------|------|---------|-----|
| | | | | | at X | outside | |

| | | | | | | | | | | | |
|-----------------|----------|----|-----|----|-----|----|-----|---|---|---|----|
| Plateau | URA 1970 | 27 | | 15 | | 2 | | 9 | 4 | 9 | |
| M. Guéron | URA 1254 | 18 | | 11 | | 6 | | 2 | | 1 | |
| F. Mathey | URA 1499 | 31 | 161 | 14 | 70 | 8 | 46 | 4 | | 5 | 23 |
| J.-Y. Lallemand | URA 1308 | 47 | 12% | 15 | 13% | 18 | 13% | 2 | 2 | 4 | 8% |
| H.-E. Audier | URA 1307 | 38 | | 15 | | 12 | | 3 | 8 | 4 | |

| | | | | | | | | | | | |
|--------------|----------|-----|-----|----|-----|----|-----|----|----|----|-----|
| P. Berest | URA 317 | 96 | | 40 | | 33 | | 11 | 2 | 22 | |
| P. Huerre | UMR 156 | 23 | 274 | 9 | 103 | 8 | 78 | 4 | 3 | 3 | 73 |
| C. Basdevant | UPR 1211 | 155 | 215 | 54 | 18% | 37 | 22% | 4 | 24 | 48 | 26% |

| | | | | | | | | | | | |
|--------------|----------|-----|-----|----|-----|----|-----|---|----|----|-----|
| A. Antonetti | URA 1406 | 82 | | 45 | | 14 | | 2 | 6 | 20 | |
| F. Pradère | UPR 3371 | 29 | | 14 | | 5 | | 9 | 1 | 9 | |
| A. Migus | UMR 100 | 64 | 365 | 20 | 161 | 15 | 58 | 7 | 3 | 23 | 128 |
| J.-M. Buzzi | UPR 287 | 77 | 28% | 43 | 29% | 15 | 16% | | 12 | 18 | 45% |
| F. Jacquet | URA 6443 | 113 | | 39 | | 9 | | 8 | 4 | 59 | |

| | | | | | | | | | | | |
|-----------|----------|----|-----|----|-----|----|-----|----|----|----|----|
| B. Equer | UPR 258 | 30 | | 10 | | 10 | | 5 | 1 | 7 | |
| M. Rosso | URA 1254 | 58 | 130 | 31 | 61 | 15 | 37 | 13 | 10 | 10 | 23 |
| H. Alloul | URA 1380 | 42 | 10% | 21 | 11% | 12 | 10% | 4 | 6 | 6 | 8% |

| | | | | | | | | | | | |
|---------------|----------|----|-----|----|-----|----|-----|----|----|---|----|
| F. Laudénbach | URA 169 | 54 | | 29 | | 18 | | 15 | 8 | 4 | |
| M. Giusti | URA 169 | 16 | | 8 | | 4 | | 2 | 8 | 2 | |
| P.-A. Raviart | URA 756 | 66 | 227 | 26 | 111 | 28 | 76 | 7 | 12 | 6 | 20 |
| M. Weinfeld | URA 1439 | 27 | 17% | 12 | 20% | 9 | 21% | 7 | 5 | 3 | 7% |
| M.-N. Bussac | UPR 14 | 65 | | 37 | | 17 | | 9 | 8 | 5 | |

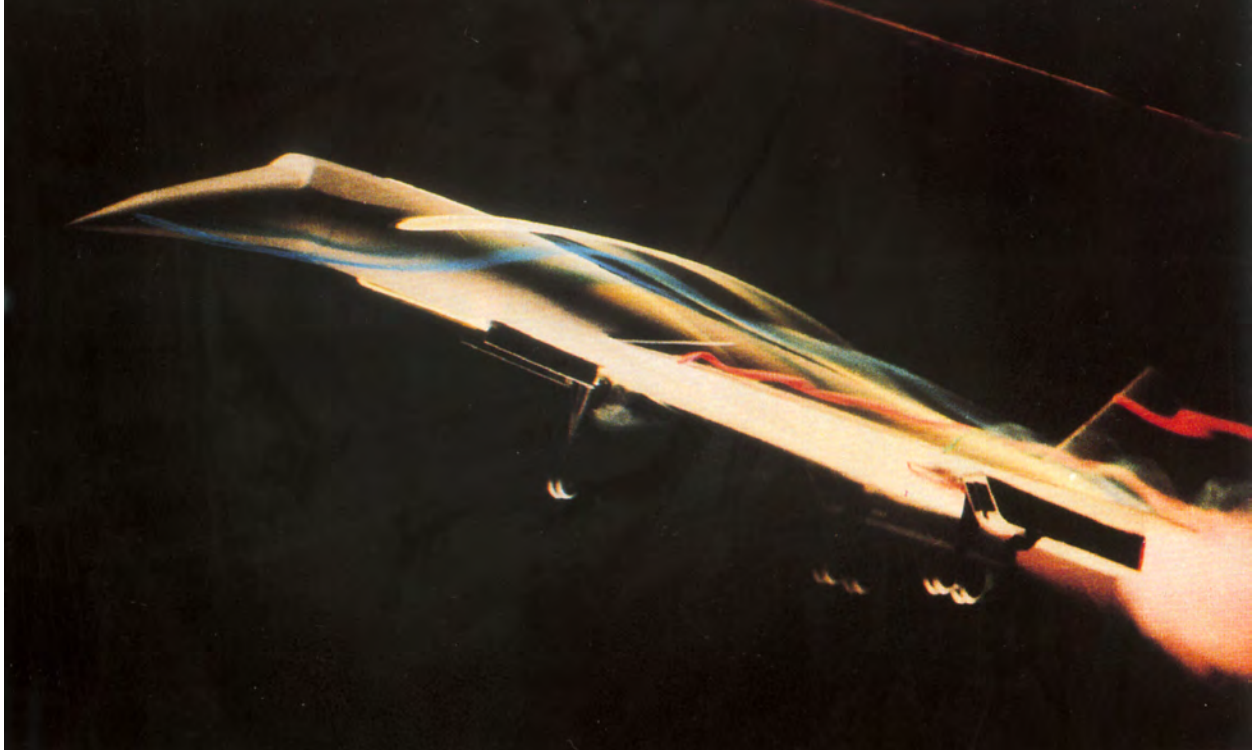
| | | | | | | | | | | | |
|-------------|---------|----|-----|----|----|----|-----|---|---|---|----|
| M. Balinski | UPR 206 | 29 | | 13 | | 7 | | 2 | 6 | 5 | |
| J.-P. Dupuy | UMR 201 | 72 | 145 | 23 | 51 | 32 | 62 | 2 | 9 | 5 | 16 |
| J. Girin | URA 943 | 45 | 11% | 16 | 9% | 23 | 17% | | 6 | 6 | 6% |

| | | | | | | | | | | |
|-------|------|------|-----|------|-----|------|-----|-----|-----|------|
| TOTAL | 1302 | 1302 | 557 | 557 | 357 | 357 | 131 | 148 | 282 | 282 |
| | | 100% | | 100% | | 100% | | | | 100% |

| | |
|-------|------|
| 111 X | 65 X |
|-------|------|



Ceremonia Solemne. *l'École Polytechnique: Images et impressions.* pág. 87.



El Concorde, proyecto franco-británico. *l'École Polytechnique: Images et impressions*. pág. 43.

son reclutados por la institución mediante una selección rigurosa. El programa de dos años comprende todo lo relacionado con las ciencias básicas y es por ello que se orienta a la impartición de una amplia gama de conocimientos.

El Diploma conferido otorga a los graduados el derecho y los conocimientos para tener acceso al PhD o a otros programas avanzados en las ciencias básicas o en las escuelas profesionales.

La *Escuela Politécnica* se enorgullece de la formación de estudiantes particularmente capacitados para la comprensión de aspectos complejos, de los problemas que se presentan en un mundo económico cada vez más interrelacionado y regido por la innovación permanente, por la ciencia y la tecnología.

Después de completar esos dos años de formación rigurosamente multidisciplinaria, los graduados, generalmente, continúan sus estudios en algún programa de especialización en una universidad o escuela de Ingeniería, por un periodo adicional de dos años o bien ingresan a un programa doctoral.

Los estudiantes graduados normalmente cursan casi todas las ciencias fundamentales. El trabajo de tesis se prepara en alguno de los 24 laboratorios del Centro de Investigación en el que colaboran casi 600 investigadores profesionales.

El número aproximado de estudiantes que aspiran al Doctorado es de 300, algunos de ellos graduados en la propia *Escuela Politécnica* y otros provenientes de instituciones francesas o extranjeras.

CAPÍTULO XXII

Las instituciones y la investigación en México

El último capítulo del Tomo VI de la obra *Universidad: Génesis y Evolución*, se integra con las colaboraciones que generosa y desinteresadamente proporcionaron distinguidos científicos e intelectuales, las que además de enriquecer notablemente el contenido del libro, representan un valioso argumento que apoya la tesis general que animó la presente obra en los cinco tomos precedentes y en este último.

En todos ellos, se postula que la Universidad no es solamente un concepto, sino que constituye un cuerpo de doctrina cuyas primeras manifestaciones surgen con la aparición del *homo sapiens*; que evoluciona en forma continua a través de los milenios y se enriquece con las aportaciones de los hombres de todas las latitudes, de todas las etnias y de todos los tiempos.

Las colaboraciones de los distinguidos mexicanos que dan forma a este capítulo vienen a confirmar la aseveración anterior y ofrecen una muestra de las investigaciones y en general del quehacer científico que se realiza en México, que si bien es cierto que no cubre todos

los campos del saber humano y aún resulta insuficiente para atender los requerimientos del país, se puede asegurar que en lo que toca a su calidad está a la altura de trabajos similares que se realizan en otras partes del mundo.

El autor quiere dejar constancia de su profundo agradecimiento para todos aquellos que hicieron posible la obra, y muy particularmente para quienes, en forma desinteresada y generosa aportaron esta muestra de la ciencia, de la tecnología y de la investigación que se hace en algunas de las instituciones más prestigiadas de México.

Cabe aclarar que las valiosas aportaciones a que aludimos, se presentan en orden alfabético, de acuerdo con el apellido de su autor sin establecer con ello ninguna prelación o preferencia ya que todas ellas constituyen muestras de excepción por su contenido y calidad.

Por todo lo antes mencionado, se reitera el agradecimiento a los señores:

Lic. Eduardo Ezeta Escudero
¿Que es y qué hace el CONACYT?

Ing. Jesús Flores Palafox
La Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica como institución formadora de recursos humanos y promotora de la investigación aplicada.

Ing. Diódoro Guerra Rodríguez
Ciencia, Tecnología y Cultura.

Dr. Alfonso Lastras Martínez
El Instituto de Investigación en Comunicación Óptica.

Miguel A. Manzano Romero
Investigación en Humanidades (colaboración de la Dra. María Teresa Padilla Longoria).

Dr. Marco A. Murray Lasso
La División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería de México.

Dr. Pablo Padilla Longoria
La investigación en la UNAM.

Dr. Adolfo Pérez Miravete y Dr. Jesús Kumate Rodríguez
La Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Introducción de la investigación como elemento formativo.

Dr. Feliciano Sánchez Sinencio
El Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional.

Ing. Pablo Torres Salmerón
El Instituto de Ingeniería de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Ing. Jaime Valle Méndez
La Universidad Autónoma de San Luis Potosí (colaboración del C.P. José de Jesús Rivera Espinosa).

Dr. Manuel Velasco Suárez
El Instituto Nacional de Neurología de México.

Ing. José Antonio Padilla Segura
La Educación Técnica hacia el siglo XXI

¿Qué es y qué hace el CONACyT?

Antecedentes del Sistema SEP-CONACyT

Lic. Eduardo Ezeta Escudero

Como resultado de la reforma a la Ley Orgánica de la Administración Pública, que confirió las atribuciones relativas a la coordinación y promoción del desarrollo científico y tecnológico de la entonces Secretaría de Programación y Presupuesto a la Secretaría de Educación Pública (SEP), se convino en incorporar dichas funciones al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) a partir del 1 de marzo de 1992, en lo referente a la coordinación del subsector Ciencia y Tecnología, denominado Sistema SEP-Conacyt.

La edad de las instituciones del área de ciencias exactas y naturales oscila entre los catorce y veinticinco años; la de las ciencias sociales y humanidades, entre once y cincuenta y seis años; la de desarrollo tecnológico entre cuatro y veinte, y la de servicios tiene veinte años.

Esta circunstancia hizo que la SEP y el Conacyt concibieran la necesidad de que el conjunto de instituciones de investigación, integrantes del subsector mencionado, se conceptualizara a manera de sistema, un modelo novedoso que aglutina sus

diferencias y les otorga fortaleza, basándose en la interacción y la coparticipación, lo cual permite lograr mayor eficiencia académica y evitar las duplicidades en los proyectos respectivos.

Dicho modelo permite, asimismo, colegiar las decisiones de política en sus ámbitos particulares de operación y, además, magnificar las contribuciones individuales al integrarlas de manera sistemática. Tal es el caso de la definición de la estrategia para realizar reuniones conjuntas entre todos los titulares y consejeros de sus órganos de gobierno en tres grandes grupos acordes con su vocación científica.

OBJETIVOS

De conformidad con las directrices emanadas del Programa de Ciencia y Tecnología 1995-2000, los objetivos del Sistema SEP - Conacyt son:

- Descentralizar la actividad científica y tecnológica.
- Mejorar y ampliar la formación de recursos humanos altamente calificados.

- Articular la actividad científica del país con las corrientes mundiales del conocimiento.
- Contribuir al entendimiento de la realidad de los problemas nacionales en las diversas áreas de la investigación.
- Elevar y promover la capacidad técnica de los productores del país, para atender las demandas de bienestar de la población.

DESCRIPCIÓN DE LOS SUBSISTEMAS

El Sistema SEP-Conacyt contribuye al desarrollo y mejoramiento de las condiciones sociales y económicas del país, mediante la investigación básica y aplicada bajo criterios de excelencia científica e innovación tecnológica, la formación de recursos humanos altamente calificados y la vinculación eficaz con los sectores productivos. La misión primordial de las instituciones científicas es generar conocimientos que permitan comprender mejor la realidad y los problemas nacionales en los diversos campos de su especialidad, mientras que las de carácter tecnológico tienen como propósito elevar la capacidad de los sectores productivos de México, particularmente en los ámbitos regionales.

En el contexto de la globalización, las instituciones del Sistema participan al articular la actividad científica del país con las corrientes mundiales del conocimiento, mediante múltiples colaboraciones con centros de investigación en todo el mundo.

El Sistema SEP-Conacyt cuenta con un elevado número de científicos de alto nivel y posee una importante infraestructura. Cada una de las instituciones que lo integran se especializa en algunas disciplinas, las cuales se complementan para conformar un régimen multidisciplinario de enorme potencial, orientado a la solución de problemas complejos.

El Sistema se ha concebido de tal forma que cada una de las instituciones integrantes alcance niveles de excelencia en su especialización, con el fin de evitar dispersiones temáticas. Asimismo, fomenta la concertación y la coparticipación activa, logrando con ello complementariedades de carácter científico, tecnológico y de cobertura geográfica con otras instituciones del propio Sistema.

I. Subsistema de Ciencias Exactas y Naturales

En él se realiza investigación básica y aplicada en áreas de nutrición, ciencia y tecnología de alimentos, acuicultura, desarrollo regional, ecología, biotecnología, desarrollo sustentable, ecofisiología marina, agroecología, oceanografía física, sismología, astronomía, geofísica aplicada, geología, electrónica y telecomunicaciones, óptica y ciencias de la computación, matemáticas básicas, probabilidad y estadística y ciencia de materiales entre otras.

II. Subsistema de Ciencias Sociales y Humanidades

La investigación se orienta a las áreas de economía, estudios internacionales y políticos, administración pública, políticas públicas, desarrollo regional, procesos migratorios y de población, salud pública, sociología, antropología social, etnohistoria, lingüística, historia, estudios indoamericanos, etcétera.

III. Subsistema de Desarrollo e Innovación Tecnológica y Servicios

Desarrolla líneas de investigación específicas para el sector productivo, además de ofrecer servicios de consultoría y capacitación a los diversos sectores industriales, como la industria del calzado, la curtiduría, las industrias metalmecánica y metalúrgica, azucarera, de transporte, papelera, de la construcción, agroindustria y de energía, entre otras, propor-

cionando ventajas comparativas basadas en innovación tecnológica, principalmente para el desarrollo de maquinaria, equipos, procesos y sistemas. También brinda acceso a servicios de información, consultoría, capacitación y teleinformática, así como el otorgamiento de becas-crédito para la formación profesional.

SEDES, SUBSEDES, REPRESENTACIONES, ESTACIONES DE MONITOREO Y LABORATORIOS

La estrategia de descentralización seguida por la SEP y el Conacyt en materia de ciencia y tecnología busca apoyar y consolidar aquellas instituciones de investigación con expectativas de crecimiento y aportaciones significativas a los sectores vinculados con sus líneas de investigación, reorientando y aprovechando con eficiencia los recursos disponibles, para distribuirlos de manera más equilibrada, institucional y geográficamente.

En este sentido, 20 de las instituciones del Sistema SEP-Conacyt tienen su sede en 16 ciudades del país, pero si se toman en consideración sus unidades o subseDES, esta presencia se amplía a 42 poblaciones, además de la ciudad de México.

SubseDES

Ciencias exactas y naturales

CIAD

Unidades: Mazatlán, Culiacán, Cd. Cuauhtémoc y Guaymas.

CIBNOR

Unidades: Guaymas y Hermosillo.

CIMAT

Unidad: Aguascalientes.

CIO

Unidad: Aguascalientes.

I de E

Cuenta con dos centros regionales y una Estación de Biología, Centros Regionales de Durango y Pátzcuaro y Centro de Investigaciones Costeras La Mancha, Ver. y el Centro de Investigaciones sobre la Sequía, Aldama, Chih.

INAOE

Observatorio Astronómico Guillermo Haro, Cananea, Son. Ciencias sociales y humanidades.

CIESAS

Unidades: Jalapa, Guadalajara, Oaxaca, San Cristóbal de las Casas y la Subunidad Chetumal.

COLEF

Unidades: Mexicali, B.C., Ciudad Juárez, Chih., Monterrey, N.L., Piedras Negras, Coah., Nogales, Son. y Nuevo Laredo y Matamoros en Tamaulipas.

ECOSUR

Unidades: San Cristóbal de las Casas, Chis., Campeche, Camp., Chetumal, Q.R. y Estación de Investigación Villahermosa.

Desarrollo e innovación tecnológica y servicios

CIATEQ

Unidad Aguascalientes, Unidad Bernardo Quintana, Qro.

COMIMSA

Unidades: Monclova, Coah., Villahermosa, Tab., Coatzacoalcos y Poza Rica, Ver., Ciudad del Carmen, Camp. y Monterrey, N.L.

ACUERDO POR EL QUE SE ESTABLECE EL SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGADORES

ERNESTO ZEDILLO PONCE DE LEÓN,
Presidente de los Estados Unidos Mexicanos,
en ejercicio de la facultad que me confiere el

artículo 89, fracción I de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con fundamento en los artículos 38 fracción VIII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1º, 7º, fracción VII y 9º de la Ley General de Educación, y

C O N S I D E R A N D O

Que por Acuerdo Presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación el 26 de julio de 1984, y modificado mediante acuerdos publicados en el mismo órgano oficial los días 6 de febrero de 1986, 24 de marzo de 1988, 4 de junio de 1993 y 14 de septiembre de 1995, se estableció el Sistema Nacional de Investigadores, entre cuyos objetivos se encuentran fortalecer y estimular la eficiencia y calidad de la investigación en cualquiera de sus ramas y especialidades, a través del apoyo a los investigadores de las instituciones de educación superior o de los centros de investigación del sector público, así como también a aquellos que desempeñan su labor en instituciones de carácter privado;

Que es prioridad del Gobierno Federal asegurar que el país cuente con una comunidad científica vigorosa que logre avances en el conocimiento universal y que esté atenta a colaborar en la solución de los problemas nacionales.

Que para lograr el fortalecimiento del desarrollo científico y tecnológico en el país resulta necesario estrechar aún más los vínculos existentes entre la educación superior y la investigación en todos los campos del conocimiento, de tal forma que ésta constituya un apoyo para elevar la calidad de dicho tipo educativo.

Que con el propósito de garantizar la transparencia del proceso de evaluación de los aspirantes a ingresar o reingresar en el Sistema resulta conveniente establecer una instancia a través de la cual éstos puedan plantear sus inconformidades, y

Que con el fin de alentar la participación de la comunidad científica en la investigación y con ello favorecer el desarrollo del país, he tenido a bien expedir el siguiente:

ACUERDO POR EL QUE SE REFORMA EL DIVERSO QUE ESTABLECE EL SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGADORES

ARTÍCULO ÚNICO.- Se reforman los artículos 1º., fracción V; 2º., fracción II, inciso b); 3º., fracciones I y IV; 4º., fracción IV; 7º., 8º., primero y segundo párrafos; 11; 13, fracción I; 15; 16; 17, segundo párrafo y 24; se adiciona el artículo 1º., con una fracción IV; el artículo 4º., con un último párrafo, así como los artículos 25 y 26, recorriéndose en su orden el texto de las actuales fracciones IV a VI, para quedar como fracciones V a VII del artículo 1º., así como el artículo 25, para quedar como artículo 27, y se derogan los párrafos, segundo del artículo 10 y segundo del artículo 18, del Acuerdo por el que se establece el Sistema Nacional de Investigadores, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 26 de julio de 1984, para quedar como sigue:

ARTÍCULO 1o.- Se establece el Sistema Nacional de Investigadores, el cual tendrá los siguientes objetivos:

- I.- Fomentar el desarrollo científico y tecnológico del país fortaleciendo la investigación en cualesquiera de sus ramas y especialidades, a través del apoyo a los investigadores de las instituciones de educación superior y de investigación en México;
- II.- Incrementar el número de investigadores en activo con que cuenta el país, elevando su nivel profesional;
- III.- Estimular la eficiencia y calidad de la investigación;

- IV.- Mejorar la calidad de la educación superior mediante la participación de los investigadores en la formación de los profesionistas, profesores e investigadores en todos los campos del conocimiento;
- V.- Propiciar la participación de los investigadores en el desarrollo nacional, incluyendo la innovación tecnológica, con base en las prioridades establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo;
- VI.- Apoyar la formación de grupos de investigación en las entidades federativas del país; y
- VII.- Contribuir a la integración de sistemas nacionales de información científica y tecnológica por disciplina, que incrementen y diversifiquen los servicios vigentes actualmente.

ARTÍCULO 2o.- Podrán participar en el Sistema Nacional de Investigadores:

- I.- Los investigadores de las instituciones de educación superior y de investigación del sector público, tales como:
 - a) Las unidades y órganos desconcentrados de la Secretaría de Educación Pública, así como los organismos descentralizados que estén coordinados por la misma;
 - b) Los centros de investigación científica en los que la Secretaría de Educación Pública participe;
 - c) Los centros de investigación coordinados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología;
 - d) Las universidades públicas autónomas, o dependientes de los gobiernos de los estados que así lo deseen, y
 - e) Las dependencias y entidades del sector público que lleven a cabo funciones de investigación.
- II.- Los investigadores de las instituciones de educación superior y de investigación

del sector privado, con las modalidades que este Acuerdo establece, tales como:

- a) Universidades, institutos, colegios y centros que realicen actividades de investigación científica y tecnológica, cualquiera que sea el régimen jurídico con el que estén organizados;
- b) Centros de investigación de empresas privadas.

Los organismos e instituciones a los que se refiere esta fracción, que decidan participar, deberán celebrar con el Sistema Nacional de Investigadores los convenios que estipulen las formas y condiciones en que serán evaluados sus investigadores para ingresar en éste, de acuerdo con las bases que determine el Reglamento del propio Sistema.

Del mismo modo, dichos organismos e instituciones se sujetarán a la rectoría que el Sistema Nacional de Investigadores establece para la evaluación y estímulo de las actividades de investigación, y deberán proporcionar los recursos económicos para financiar el desarrollo de las investigaciones que realicen sus investigadores.

ARTÍCULO 3o.- El Sistema Nacional de Investigadores tendrá un Consejo Directivo, cuyas funciones serán las siguientes:

- I.- Establecer los lineamientos, políticas y programas para el Sistema Nacional de Investigadores, de acuerdo con los objetivos y prioridades señalados en el Plan Nacional de Desarrollo y en el programa de ciencia y tecnología correspondiente;
- II.- Decidir sobre las propuestas que le haga el Secretario Ejecutivo;
- III.- Supervisar el funcionamiento de los mecanismos de evaluación y operación del Sistema Nacional de Investigadores;
- IV.- Aprobar los criterios que se aplicarán en la evaluación de los aspirantes a ingresar o reingresar en el Sistema;
- V.- Decidir sobre las propuestas de distin-

ciones que por conducto del Secretario Ejecutivo del Sistema, le hagan las Comisiones Dictaminadoras y la Comisión Dictaminadora Revisora a la que se refiere el artículo 26 del presente acuerdo, y

- VI.- Aprobar el Reglamento y las reformas que, en su caso, se realicen al mismo para regir la organización y funcionamiento del Sistema.

ARTÍCULO 4o.- El Consejo Directivo estará integrado por:

- I.- El Presidente, que será el Secretario de Educación Pública;
- II.- El Vicepresidente, que será el Director General del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología;
- III.- Un Secretario, que será el Secretario Ejecutivo del Sistema Nacional de Investigadores, y
- IV.- Cuatro vocales, uno de ellos será el Presidente de la Academia Mexicana de Ciencias, A. C. previa invitación que le formule el Secretario Ejecutivo y los otros tres serán investigadores del más alto nivel del Sistema, según lo defina el Reglamento, designados por el Presidente del Consejo Directivo. El cargo de los vocales tendrá una duración de tres años, pudiendo ser designados nuevamente por una sola ocasión. Cuando menos uno de los vocales deberá prestar sus servicios como investigador en una de las instituciones a las que se refiere el artículo 2o. localizada fuera del área metropolitana del Valle de México.
Los nombres de los integrantes del Consejo Directivo se harán del conocimiento público y anualmente aparecerán en la convocatoria a la que se refieren los artículos 6o., fracción V y 24 de este Acuerdo.

ARTÍCULO 5o.- El Sistema Nacional de Investigadores contará con un Secretario Ejecutivo, quien será designado por el Secretario de Educación Pública.

ARTÍCULO 6o.- El Secretario Ejecutivo tendrá las siguientes funciones:

- I.- Recibir las solicitudes que los investigadores presenten al Sistema y enviarlas a las Comisiones Dictaminadoras correspondientes;
- II.- Coordinar las actividades de las Comisiones Dictaminadoras;
- III.- Presentar a la consideración del Consejo Directivo, las recomendaciones emitidas por las Comisiones Dictaminadoras durante el proceso de evaluación, así como los dictámenes de la Comisión Dictaminadora Revisora, en los casos de revisión a los que se refiere el artículo 26 del presente Acuerdo.
- IV.- Informar al Consejo sobre el funcionamiento de los mecanismos de evaluación y de operación general del Sistema;
- V.- Expedir las convocatorias anuales para el proceso de selección de los investigadores nacionales;
- VI.- Elaborar los proyectos de reglamento y de reformas que, en su caso, deban realizarse al mismo, para regir la organización y funcionamiento del Sistema, y someterlos a la consideración del Consejo Directivo, y
- VII.- Cumplir cualquiera otra función que le delegue el Consejo Directivo.

ARTÍCULO 7o.- Las áreas del conocimiento y el número de Comisiones Dictaminadoras a ser integradas se establecerán en el Reglamento.

De acuerdo con los lineamientos que al efecto establezca el Consejo Directivo, para cada promoción, el Secretario Ejecutivo podrá integrar las subcomisiones que considere necesarias para la evaluación de disciplinas específicas.

ARTÍCULO 8o.- Cada Comisión Dictaminadora estará integrada por doce miembros designados por el Consejo Directivo de entre los investigadores nacionales del Sistema, de acuerdo con lo establecido a este respecto en el Reglamento correspondiente.

Tres de los miembros de cada comisión serán designados de entre la lista que al efecto se le requiera y presente la Academia Mexicana de Ciencias, A.C. y los nueve restantes, de la que presente para tal efecto el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, a propuesta de otras instituciones de alto nivel académico y asociaciones científicas.

Las Comisiones sesionarán y tomarán sus decisiones de conformidad con lo establecido en el Reglamento.

ARTÍCULO 9o.- Los miembros de las Comisiones Dictaminadoras durarán en su cargo tres años.

ARTÍCULO 10o.- Podrá aspirar a formar parte del Sistema Nacional de Investigadores la persona que realice investigación en las instituciones a que se refiere el artículo 2o. de este Acuerdo, según las condiciones que especifique el Reglamento.

ARTÍCULO 11o.- El investigador que desee formar parte del Sistema, deberá presentar al Secretario Ejecutivo su solicitud de ingreso o de reingreso en los términos que se establezcan en el Reglamento y en la convocatoria respectiva.

ARTÍCULO 12o.- Las Comisiones Dictaminadoras evaluarán los méritos académicos de los aspirantes y propondrán al Consejo Directivo, a través del Secretario Ejecutivo, la ubicación, en su caso, que corresponda a cada solicitante dentro del Sistema.

ARTÍCULO 13o.- Los criterios fundamentales

para decidir sobre la incorporación del investigador al Sistema tendrán en cuenta:

- I.- La productividad reciente del investigador, tanto en la calidad de sus trabajos como en su contribución en tareas educativas y en la formación de profesionistas, profesores e investigadores.
- II.- La contribución de sus actividades de investigación al desarrollo científico, tecnológico, social y cultural de México, tomando en cuenta los objetivos y lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo.

ARTÍCULO 14o.- El Sistema Nacional de Investigadores tendrá dos categorías. La primera, que contará con tres niveles, estará destinada a estimular a los investigadores activos; la segunda, que contará con un solo nivel para estimular a quienes se inician en la carrera de investigación.

ARTÍCULO 15o.- Los requisitos para ingresar o reingresar al Sistema en cualesquiera de sus categorías y niveles, se establecerán en el Reglamento del propio Sistema.

ARTÍCULO 16o.- Las Comisiones Dictaminadoras propondrán los criterios académicos de evaluación específicos en cada una de las áreas. Estos criterios serán aprobados por el Consejo Directivo del Sistema.

ARTÍCULO 17o.- El aspirante al Sistema Nacional de Investigadores cuya solicitud sea aprobada para ingresar a la primera categoría a que se refiere el artículo 14, recibirá la distinción de “Investigador Nacional” y los de la siguiente categoría, recibirán la de “Candidato a Investigador Nacional”.

Los investigadores nacionales que se encuentren en el nivel más alto del Sistema, que cuenten con sesenta años de edad o más y dos reingresos consecutivos en ese nivel, podrán recibir la

distinción de “Investigador Nacional Emérito”, por su extensa y relevante labor científica, en los términos y con los derechos que establezca el Reglamento.

ARTÍCULO 18o.- Además de las distinciones a que se refiere el artículo anterior, dentro del Sistema Nacional de Investigadores se podrán otorgar estímulos económicos a los investigadores en cada una de las categorías, cuyo monto y condiciones aparecerán establecidos en las normas reglamentarias del propio Sistema.

ARTÍCULO 19o.- La percepción de los estímulos económicos otorgados no afectará la relación del investigador con la institución donde preste sus servicios, a la que continuará vinculado y sujeto a las disposiciones que rijan el funcionamiento de la misma.

ARTÍCULO 20o.- Las cantidades que se otorguen a los investigadores a través del Sistema constituyen un estímulo económico y de ninguna manera se considerarán como un salario o como contraprestación por un servicio prestado.

ARTÍCULO 21o.- Para los fines de este Sistema, la condición de Investigador Nacional y la de Candidato a Investigador Nacional o los estímulos económicos correspondientes se retirarán por las causas que determine el Reglamento.

ARTÍCULO 22o.- Los Investigadores Nacionales podrán seguir recibiendo los estímulos económicos correspondientes a su nivel, en el caso de hacer uso de periodos sabáticos con propósitos de investigación, desempeñar comisiones académicas y otras actividades sancionadas como parte de su desarrollo académico de acuerdo con lo que establezca el Reglamento y considerando las normas de las instituciones en las que presten sus servicios.

ARTÍCULO 23o.- Los estímulos económicos otorgados dentro del Sistema, se darán sin perjuicio de los ingresos que por salario, compensaciones y otras prestaciones tengan los investigadores.

ARTÍCULO 24o.- El Secretario Ejecutivo emitirá anualmente convocatorias para ingresar o reingresar al Sistema Nacional de Investigadores. Estas convocatorias se emitirán en las fechas y con la duración que señale el Reglamento respectivo. La decisión del Consejo Directivo, en cada promoción, será publicada en por lo menos dos de los diarios de mayor circulación en el país y a través de los medios de comunicación que el Secretario Ejecutivo considere idóneos, especificando los nombres de los investigadores aprobados e indicando la categoría y nivel que les hayan sido conferidos.

ARTÍCULO 25o.- La decisión a la que se refiere el artículo anterior será notificada por escrito al aspirante por conducto del Secretario Ejecutivo, acompañándose el dictamen debidamente razonado, emitido por la Comisión Dictaminadora correspondiente.

ARTÍCULO 26o.- De las inconformidades de los aspirantes a ingresar o reingresar al Sistema conocerá una Comisión Dictaminadora Revisora que se establecerá de conformidad con lo que se disponga en el Reglamento.

Para tales efectos los aspirantes inconformes, dentro de los 15 días hábiles siguientes a la fecha en que se les notifique la decisión, se dirigirán por escrito libre a la instancia que se indica, acompañando los documentos y demás elementos que sustenten su argumentación.

ARTÍCULO 27o.- Las distinciones de Investigador Nacional y de Candidato a Investigador Nacional surtirán efecto a partir del 1º. de julio

de cada año y tendrán la duración que señale el Reglamento.

TRANSITORIO

ÚNICO.- El presente Acuerdo entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

Dado en la Residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México Distrito Federal, a los 9 días del mes de abril de mil novecientos noventa y nueve. -Ernesto Zedillo Ponce de León.- Rúbrica.- El Secretario de Educación Pública, Miguel Limón Rojas.- Rúbrica.

CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Misión

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) fue creado el 27 de diciembre de 1970 por Ley del Congreso de la Unión publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de diciembre del mismo año, y reformada por Decreto expedido el 27 de diciembre de 1974.

El Conacyt tiene como misión impulsar y fortalecer el desarrollo científico y la modernización tecnológica de México, mediante la formación de recursos humanos de alto nivel, la promoción y el sostenimiento de proyectos específicos de investigación y la difusión de la información científica y tecnológica.

Actividades

Las principales líneas de acción del Consejo se refieren a la organización de un sistema de otorgamiento de becas-crédito para estudios de posgrado en el país o en el extranjero, al impulso a la investigación científica, al fomento para el desarrollo y modernización tecnológica,

a la promoción del desarrollo científico y tecnológico regional, a la coordinación del Sistema Nacional de Investigadores y a la difusión de la información científica y tecnológica.

ESTRUCTURA ORGÁNICA

Junta Directiva

El máximo órgano de decisión del Conacyt es su Junta Directiva, presidida por el Secretario de Educación Pública e integrada por 10 miembros permanentes y cuatro temporales.

Los miembros permanentes son los titulares de las Secretarías de Relaciones Exteriores; Hacienda y Crédito Público; Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca; Energía; Comercio y Fomento Industrial; Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural; Educación Pública y Salud, así como el Rector de la Universidad Nacional Autónoma de México y el Director del Instituto Politécnico Nacional.

Los miembros temporales de la Junta Directiva, por periodos bianuales e irrenovables, son dos rectores o directores de universidades e institutos de enseñanza superior de los Estados de la República, el titular de una entidad del sector paraestatal y un representante del sector privado.

Cuerpo Directivo

La titularidad del Conacyt recae en un Director General, quien tiene la facultad de dirigir, programar, conducir, coordinar y evaluar las acciones que el Consejo deba realizar para el puntual cumplimiento de las funciones que le competen. Administra y representa legalmente al Conacyt como apoderado general. De él dependen ocho Direcciones Adjuntas y dos Adscritas.

Las operaciones del Consejo son supervisadas y evaluadas a través de dos Órganos de Vigilancia, representados, uno, por Comisarios Públi-

cos y, el otro, por un Contralor Interno, quienes tienen como objetivo promover el mejoramiento de gestión del organismo.

Dirección Adjunta de Investigación Científica. Su responsabilidad es dirigir, coordinar y evaluar los programas de apoyo a la ciencia en México. Conduce la operación del Sistema Nacional de Investigadores.

Dirección Adjunta de Investigación Orientada. Su objetivo principal es buscar la aplicación de la investigación mediante el establecimiento y coordinación de acciones y recursos para programas institucionales de investigación estratégica orientada.

Dirección Adjunta de Modernización Tecnológica. Le compete ejecutar los proyectos de investigación aplicada e innovación tecnológica, coadyuvar al fortalecimiento de la infraestructura tecnológica del país y procurar una mayor articulación de los proyectos de innovación tecnológica entre la industria y los centros de investigación para alcanzar beneficios mutuos.

Dirección Adjunta de Desarrollo Científico y Tecnológico Regional. Su función es dirigir, coordinar y evaluar la política científica y tecnológica dentro del ámbito de las delegaciones regionales, a fin de impulsar la descentralización de las actividades científicas y tecnológicas. Coordina los Sistemas de Investigación Regionales y la vinculación de éstos con los distintos sectores de la sociedad.

Dirección Adjunta de Coordinación del Sistema SEP-Conacyt. Dirige, coordina y evalúa la política científico-tecnológica dentro de las entidades paraestatales que conforman el sistema de instituciones de investigación científica y desarrollo tecnológico denominado Sistema SEP-Conacyt.

Dirección Adjunta de Política Científica y Tecnológica. Su facultad general es establecer las medidas y procedimientos que coadyuven a garantizar la ejecución del programa de ciencia y tecnología del Consejo, así como seguir, controlar y evaluar las actividades y acciones que al efecto se tomen. Organiza y opera el Servicio Nacional de Información y Documentación Científica y Tecnológica.

Dirección Adjunta de Asuntos Internacionales y Becas. En coordinación con la Secretaría de Relaciones Exteriores ejecuta el programa de ciencia y tecnología de cooperación internacional. También encauza la política para el financiamiento externo de los compromisos contraídos con organismos o agencias internacionales y procura la captación de recursos del exterior, necesarios para el financiamiento de los proyectos del Conacyt. En el ámbito académico opera el programa de Becas-Crédito derivadas de las convocatorias o convenios, intergubernamentales o interinstitucionales, para estudios tanto en el país como en el extranjero.

Dirección Adjunta de Administración y Finanzas. El ámbito de su competencia son los recursos administrativos del Consejo, los cuales coordina y evalúa de conformidad con los ordenamientos existentes. Establece la política financiera y coordina el ejercicio del presupuesto del organismo.

Dirección de Asuntos Jurídicos. Le compete dirigir y prestar los servicios de consultoría y asesoría jurídica derivados de las funciones del Consejo. Actividades destacadas son llevar el Registro Nacional de Instituciones Científicas y Tecnológicas, apoyar la importación de elementos de trabajo que requiera la comunidad científica y gestionar los trámites migratorios para becarios, profesores e investigadores.

Dirección de Comunicación Científica. Su función es difundir las actividades del Consejo y contribuir a la divulgación de la ciencia y la tecnología en el país mediante el aprovechamiento de los medios de comunicación social escritos y audiovisuales.

Órganos Colegiados

Para el enriquecimiento y fortalecimiento de todas las actividades que en la materia le competen, el Conacyt cuenta con diferentes órganos de gobierno:

Consejo Asesor. Integrado por miembros de reconocidos méritos académicos de la comunidad científica y tecnológica del país y quienes fungen como órgano consultivo y de soporte técnico al Director General. Tiene entre sus tareas primordiales proponer las normas y procedimientos a que se sujetan los programas y proyectos de investigación científica e innovación tecnológica.

Comités de Evaluación. Suman nueve, uno por cada una de las áreas del conocimiento, y están integrados por miembros de la comunidad científica nacional. Son los responsables de seleccionar los proyectos científicos que serán patrocinados por el Conacyt, considerando la calidad de los investigadores participantes en los mismos.

Comisión Interna de Administración y Programación y Comité de Control y Auditoría. Tiene a su cargo incrementar la eficiencia, eficacia y congruencia operativa del Consejo, para coadyuvar a su modernización.

Comité Interno de Evaluación del Registro Nacional de Instituciones Científicas y Tecnológicas. Conoce, evalúa y resuelve si proceden o no las solicitudes de inscripción al

Registro Nacional de Instituciones Científicas y Tecnológicas.

ÁREA I:

Físico-Matemáticas y Ciencias de la Tierra Criterios Internos de Evaluación

El Área I, concentra a los investigadores que se abocan al estudio de la Astronomía, Ciencia de Materiales, Física, Geofísica, Geología, Matemáticas, Oceanografía y Química Inorgánica, en sus vertientes básica y aplicada, generando nuevos conocimientos e incluyendo la creación de tecnología.

I. OBJETIVO GENERAL

El objetivo general de estos criterios es el de orientar los trabajos y las decisiones de la Comisión Dictaminadora para la evaluación de los méritos científicos y académicos reflejados en la producción científica y la participación en las diversas tareas educativas, que conduzcan a la trascendencia nacional e internacional de la ciencia mexicana, realizada por los académicos que solicitan su ingreso o reingreso al S.N.I.

II. MARCO GENERAL DE LA EVALUACIÓN

La Comisión Dictaminadora está constituida por investigadores que representan las diversas disciplinas comprendidas en esta Área y se apoya en subcomisiones de especialistas para la evaluación de casos específicos.

Los académicos del Área I deben mostrar una productividad integral dentro de las actividades que definen el quehacer científico y tecnológico, orientados a la generación, aplicación y transmisión de nuevos conocimientos.

Los elementos en que se sustenta la evaluación

de los aspirantes a ingresar en esta Área son: El resultado de la actividad académica en investigación básica y aplicada, el desarrollo tecnológico, la participación en actividades educativas y formación de investigadores, la integración de grupos de investigación y el desarrollo de infraestructura.

Además de lo señalado en los artículos 13° del Acuerdo de Creación y 2°, 4°, y 5° del Reglamento, y en el marco de su contenido general, los criterios para ingreso y reingreso en el S.N.I. son los siguientes:

- 1) El trabajo de investigación realizado, reflejado a través de los diversos productos de investigación obtenidos.
- 2) La productividad del último periodo de evaluación, así como la obra global.
- 3) La creatividad y originalidad de los trabajos, así como las condiciones de independencia y liderazgo del investigador.
- 4) La consolidación de la (s) línea (s) de investigación.
- 5) Criterios cualitativos, tales como: La trascendencia demostrada de las investigaciones realizadas, el impacto y el prestigio internacional de las revistas y libros en que han aparecido los trabajos, el tipo de citas a las publicaciones y la importancia de las aplicaciones.
- 6) La formación de investigadores y la participación en tareas educativas.
- 7) La contribución al mejoramiento de las condiciones regionales, institucionales y de infraestructura, bajo las cuales se realiza el trabajo de investigación.
- 8) La relación armónica entre el trabajo de investigación y el resto de las actividades académicas, así como la integración a su entorno.

III. ELEMENTOS DE LA EVALUACIÓN

3.1. Productos de investigación

Se consideran como productos de investigación los siguientes:

- a) Artículos de investigación en revistas especializadas, de alta calidad con arbitraje riguroso y reconocimiento internacional. (Ver por ejemplo, *Journal Citation Reports* del ISI).
- b) Patentes y certificados de invención registrados, así como otras aplicaciones de alta calidad demostrada.
- c) Certificados de registro de nuevos productos.
- d) *Software* registrado con derechos de autor.
- e) Desarrollos tecnológicos, innovaciones y asesorías especializadas provenientes de un proyecto de investigación.
- f) Libros especializados con registro ISBN.

3.2. Impacto

La ponderación del impacto del conocimiento generado se realiza con base en los siguientes criterios:

- a). Para artículos de investigación, se considera el prestigio de la revista, así como las citas bibliográficas recibidas. (Ver por ejemplo, *Journal Citation Reports* del ISI).
- b). Para libros publicados, producto de una investigación, se toma en cuenta el prestigio de la casa editorial, su tiraje y número de reediciones.
- c). Para el uso productivo de patentes, certificados de invención y de registro, se toma en cuenta la calidad de su contenido, su uso en el sector productivo demostrado a través de cartas de usuarios y el prestigio del organismo emisor.
- d). Para los desarrollos tecnológicos, se considera la repercusión industrial del

- conocimiento generado, debidamente acreditado por los usuarios.
- e). La incorporación en normas y reglamentos de aplicación nacional o internacional, de los conocimientos generados.
 - f). El uso debidamente acreditado de los conocimientos generados en nuevas metodologías de investigación y en la solución de problemas sociales o productivos del país.

3.3. Participación en actividades educativas

Los elementos para su evaluación son:

- a). La participación del académico en la formación de recursos humanos.
- b). Tesis. Comprende las de licenciatura, maestría y doctorado.
Las tesis de maestría y doctorado son de particular importancia en la promoción y permanencia de los Niveles II y III. Se considera la calidad de la investigación doctoral en relación con la consolidación de un campo, línea o especialidad de la investigación.
Las tesis de maestría y licenciatura favorecen el ingreso al Nivel I.
- c). Actividad docente. Considera la participación del académico en la impartición de cátedra en licenciatura o posgrado.

3.4. Independencia y liderazgo

Los investigadores que aspiren al Nivel II deben demostrar independencia y aquellos que aspiren al Nivel III liderazgo académico, a través de:

- a). Generación y consolidación de líneas de investigación. Entendiéndose por ello el número de productos de investigación y su impacto en una determinada disciplina, así como por el reconocimiento que el investigador haya recibido.

- b). Formación de grupos de investigación. Entendiéndose por ello que un líder académico es aquel que además de contar con un grupo de investigación propio ha formado investigadores independientes, que a su vez generan nuevos grupos y líneas de investigación.

3.5 Infraestructura

La creación de infraestructura es un elemento adicional relevante en las promociones a los Niveles II y III, y consiste en:

- a). Generación, consolidación o fortalecimiento de unidades o laboratorios de investigación del país.
- b). Creación de nueva instrumentación para la investigación. Esta actividad se pondera con base en el reconocimiento explícito en artículos científicos, patentes generadas o por los usuarios.
- c). Desarrollo y consolidación de posgrados y otras estructuras académicas.

3.6 Divulgación de la Ciencia

La difusión de los productos de la investigación, tanto en el ámbito nacional como en el internacional, se pondera a partir de su calidad e impacto y se toma en cuenta únicamente como complemento.

IV. REQUISITOS DE INGRESO Y REINGRESO AL S.N.I. POR NIVEL

4.1 Ingreso

- Candidato

Haber obtenido el grado de doctor y contar con producción científica de investigación, quedando a juicio de la Comisión Dictaminadora obviar el grado con base en la productividad, calidad y trayectoria del aspirante.

- Nivel I
 - a. Demostrar su contribución a una línea definida de investigación mediante la solución de problemas específicos.
 - b. Contar con producción científica reciente cuya calidad esté reflejada en trabajos de investigación publicados en revistas de reconocido prestigio y estricto arbitraje.
 - c. Participar en tareas educativas, con especial énfasis en docencia y dirección de tesis de licenciatura o posgrado.

- Nivel II

Además de lo señalado para el Nivel I:

- a. Demostrar independencia, creatividad y consolidación en su línea de investigación.
- b. Contar con reconocimiento en el medio, avalado por la calidad, impacto y trascendencia de su obra realizada y publicada.
- g. Haber contribuido a la formación de investigadores mediante la docencia y la dirección de tesis de posgrado.

- Nivel III

Además de lo señalado para el Nivel II:

- a. Haber realizado una obra científica ampliamente reconocida por su impacto en los ámbitos nacional e internacional.
- b. Ser reconocido como líder científico y haber tenido un desempeño sobresaliente en el desarrollo de líneas de investigación.
- c. Haber formado investigadores mediante la dirección de trabajo doctoral y haber contribuido a la formación de grupos.

4.2 Reingreso

Cumplir con los criterios especificados para el ingreso en cada categoría y nivel y además:

- Candidato (Prórroga por un año)
Demostrar avances significativos orientados a la consolidación de su línea de investigación,

y una productividad y calidad meritoria en el periodo de evaluación.

- Nivel I

Demostrar continuidad en la labor de investigación mediante la publicación de trabajos de investigación, así como en tareas educativas para la formación de recursos humanos especializados.

- Nivel II

- a. Mantener una alta productividad científica, a través de la publicación de trabajos de investigación relevantes.
- h. Demostrar continuidad en la formación de recursos humanos en el posgrado.

- Nivel III

- a. Mantener una abundante productividad científica, de alta calidad, mediante la publicación de trabajos de investigación.
- b. Demostrar una continua participación en la formación de recursos humanos en el posgrado.

ÁREA II:

Biología y Química

Criterios Internos de Evaluación

La Comisión Dictaminadora del Área II evaluará el curriculum completo del aspirante, haciendo énfasis en la productividad reciente.

I. MARCO GENERAL DE LA EVALUACIÓN

La Comisión Dictaminadora está constituida por investigadores que representan las diversas disciplinas comprendidas en esta Área, y se apoya en subcomisiones de especialistas para la evaluación de casos específicos.

Los elementos en que se sustenta la evaluación

de los aspirantes a ingresar en esta Área son: El resultado de la actividad académica en investigación básica y la aplicada, el desarrollo tecnológico, la participación en actividades educativas, la integración de grupos de investigación y el desarrollo de infraestructura.

Además de lo señalado en los artículos 13° del Acuerdo de Creación y 2°, 4°, y 5° del Reglamento, y en el marco de su contenido general, los criterios para ingreso ó reingreso en el S.N.I. son los siguientes:

- 1) El trabajo de investigación realizado, reflejado a través de los diversos productos de investigación obtenidos.
- 2) La productividad del último periodo de evaluación, así como la obra global.
- 3) La creatividad y originalidad de los trabajos, así como la condición de liderazgo del investigador en la autoría de las publicaciones.
- 4) La consolidación de la línea de investigación.
- 5) Criterios cualitativos, tales como: La trascendencia demostrada de las investigaciones realizadas, el impacto y el prestigio internacional de las revistas y libros en que han aparecido los trabajos y las citas a las publicaciones.
- 6) La formación de investigadores y la participación en tareas educativas.
- 7) Su aporte al desarrollo y aplicación de tecnología.
- 8) Las condiciones regionales, institucionales y de infraestructura, bajo las cuales se realiza el trabajo de investigación; así como también, la relación entre el trabajo de investigación fundamental y el resto de las actividades académicas realizadas.

II. ELEMENTOS DE LA EVALUACIÓN

2.1 Productos de investigación

Se consideran como productos de investigación los siguientes:

- a) Artículos de investigación en revistas especializadas, de calidad internacional, con arbitraje riguroso, incluidas en el "Citation Index".
- b) Libros y capítulos en libros publicados por casas editoriales de prestigio.
- c) Patentes, certificados de invención y otras modalidades relevantes en el campo, como desarrollos y transferencias tecnológicas.
- d) Certificados de registro de nuevos productos.
- e) Programas de cómputo registrados con derechos de autor.

2.2 Impacto

La ponderación del impacto del conocimiento generado se realiza con base en los siguientes criterios:

- a) Para artículos de investigación, se considera el factor de impacto de la revista, así como el número de citas bibliográficas recibidas, excluyendo autocitas y citas en tesis.
- b) Para libros publicados, se toma en cuenta el prestigio de la casa editorial, su tiraje y número de reediciones.
- c) Para el uso productivo de patentes, certificados de invención y de registro, se toma en cuenta la calidad de su contenido, su uso en el sector productivo y el prestigio del organismo emisor. Para los desarrollos tecnológicos, se considera la repercusión industrial del conocimiento generado, debidamente acreditada por los usuarios.

- d) La aportación en nuevas metodologías de investigación para la solución de problemas sociales o productivos del país.

2.3 Participación en actividades educativas

Los elementos para su evaluación son:

- a) La participación en la formación de recursos humanos: comité tutorial, servicio social, etc.
- b) La dirección y codirección de tesis de licenciatura y posgrado.
- c) La impartición de cátedra en licenciatura y/o posgrado.

2.4 Liderazgo

Los investigadores que aspiren a los Niveles II ó III deben demostrar liderazgo académico a través de:

- a) La generación y la consolidación de líneas de investigación, medidas por los productos de investigación y su impacto en una determinada disciplina, así como por el reconocimiento que el investigador haya recibido.
- b) La formación de grupos de investigación, entendiéndose por ello que un líder académico es aquel que, además de contar con un grupo de investigación propio, ha formado investigadores independientes.
- c) El fomento del trabajo de investigación interdisciplinario.

2.5 Infraestructura

La creación de infraestructura, entendida ésta como la generación, consolidación o fortalecimiento de unidades o laboratorios de investigación en el país, es un elemento relevante en las promociones a los Niveles II y III.

2.6 Divulgación de la Ciencia

La difusión de los productos de la investiga-

ción, tanto en el ámbito nacional como en el internacional, se pondera a partir de su calidad e impacto.

III. REQUISITOS DE INGRESO Y REINGRESO AL S.N.I. POR NIVEL

Dentro del marco general señalado, los criterios específicos para cada nivel, además de los requisitos señalados en los artículos 2º, 4º y 5º del Reglamento del SNI, son:

3.1 Ingreso

• Candidato

Haber demostrado capacidad para realizar trabajo de investigación, mediante la publicación reciente de al menos un trabajo de investigación como primer autor o entre dos y tres como coautor.

• Nivel I

- a) Además de lo establecido para el Candidato, haber publicado en años recientes varios trabajos de investigación. Su calidad será el criterio predominante en el proceso de evaluación. Se espera un artículo por año en promedio.
- b) Participar en la docencia o en la formación de recursos humanos.

• Nivel II

Además de lo señalado para el Nivel I:

- a) Tener una línea propia de investigación consolidada y productiva, con una participación sustancial en la concepción y el desarrollo del trabajo, demostrada por la publicación de un número considerable de trabajos de investigación de calidad. Se espera que el aspirante haya publicado alrededor de 20 publicaciones, cuya calidad será el criterio predominante en el proceso de evaluación.

- b) Tener evidencia del impacto de sus trabajos en la comunidad científica internacional, en forma de citas y otros reconocimientos como experto en su área.
- c) Haber participado en la formación de recursos humanos, mediante la dirección o codirección de tesis de posgrado.

• Nivel III

Además de lo señalado para el Nivel II:

- a) Haber realizado, como líder de un grupo, una obra científica que represente en forma global contribuciones relevantes para su campo.
- b) El impacto de su investigación deberá reflejarse en forma de un alto número de citas a sus trabajos ponderados por área.
- c) Haber logrado una posición de liderazgo académico internacional, demostrada mediante reconocimientos o distinciones en los medios científicos.
- d) Haber formado investigadores destacados.

3.2 Reingreso

Cumplir con los criterios especificados para el ingreso en cada categoría y nivel, y además:

• Candidato (Prórroga por un año)

Sólo se concederá prórroga a aquellos candidatos cuya productividad garantice la posibilidad de promoción al nivel I.

• Nivel I

Mostrar continuidad en la labor de investigación mediante la publicación de trabajos de investigación, así como en la docencia a través de la formación de recursos humanos. Se espera una productividad de al menos un artículo por año. De nueva cuenta, la calidad será el criterio predominante durante el proceso de evaluación.

• Nivel II

- a) Además de lo requerido para el nivel I,

mantener una productividad científica de calidad a través de la publicación de trabajos de investigación relevantes.

- b) Demostrar continuidad en la formación de recursos humanos.

• Nivel III

- a) Además de lo requerido para el nivel II, mantener una productividad científica, de alta calidad mediante la publicación de trabajos de investigación.
- b) Demostrar una continua participación en la formación de recursos humanos en el posgrado.

NOTA: Además de los criterios arriba mencionados, también se tomará en consideración la producción tecnológica (patentes, marcas, prototipos, transferencias, etc.), así como el impacto de los productos en el desarrollo social y económico del país.

ÁREA III:

Medicina y Ciencias de la Salud Criterios Internos de Evaluación

El Área III, concentra a los investigadores que se abocan al estudio de las Ciencias de la Salud, Farmacia, Medicina y Odontología, en sus vertientes básica y aplicada, generando nuevos conocimientos e incluyendo el desarrollo de tecnología.

I. OBJETIVO GENERAL

Orientar los trabajos y las decisiones de la Comisión Dictaminadora para la evaluación de los méritos científicos y académicos reflejados en la producción científica y la participación en las diversas tareas educativas, que conduzcan a la trascendencia nacional e internacional de la ciencia mexicana, realizada por los académicos que solicitan su ingreso o reingreso al S.N.I.

II. MARCO GENERAL DE LA EVALUACIÓN

La Comisión Dictaminadora está constituida por investigadores que representan las diversas disciplinas comprendidas en esta Área, y se apoya en subcomisiones de especialistas para la evaluación de casos específicos.

Los académicos del Área III deben mostrar una productividad integral dentro de las actividades que definen el quehacer científico y tecnológico, orientados a la generación, aplicación y transmisión de nuevos conocimientos.

Los elementos en que se sustenta la evaluación de los aspirantes a ingresar en esta Área son: resultado de la actividad académica en investigación básica y aplicada, desarrollo tecnológico, participación en actividades educativas, integración de grupos de investigación y desarrollo de infraestructura.

Además de lo señalado en los artículos 13° del Acuerdo de Creación y 2°, 4°, y 5° del Reglamento, y en el marco de su contenido general, los criterios para ingreso y reingreso en el S.N.I. son los siguientes:

- 1) El trabajo de investigación realizado, reflejado a través de los diversos productos de investigación obtenidos.
- 2) La productividad del último periodo de evaluación, así como la obra global.
- 3) La creatividad y originalidad de los trabajos, así como la condición de liderazgo del investigador en la autoría de las publicaciones.
- 4) La consolidación de la línea de investigación.
- 5) Criterios cualitativos, tales como son: La trascendencia demostrada de las investigaciones realizadas, el impacto y el prestigio internacional de las revistas y libros en que han aparecido los trabajos, el tipo de citas a las publicaciones y la importancia de las aplicaciones.

- 6) La formación de investigadores y la participación en tareas educativas.
- 7) Las condiciones regionales, institucionales y de infraestructura, bajo las cuales se realiza el trabajo de investigación; así como también, la relación entre el trabajo de investigación fundamental y el resto de las actividades académicas realizadas.

III. ELEMENTOS DE LA EVALUACIÓN

3.1 Productos de investigación

Se consideran como productos de investigación los siguientes:

- a) Artículos de investigación en revistas especializadas, de calidad internacional, con arbitraje riguroso. (Ver *Citation Index*).
- b) Patentes, certificados de invención y otras aplicaciones relevantes en el campo de estudio.
- c) Certificados de registro de nuevos productos.
- d) *Software* registrado con derechos de autor.
- e) Desarrollos tecnológicos, innovaciones y asesorías especializadas provenientes de un proyecto de investigación.
- f) Libros especializados con registro ISBN.

3.2 Impacto

La ponderación del impacto del conocimiento generado se realiza con base en los siguientes criterios:

- a) El impacto de la línea de investigación en relación con el conocimiento científico y tecnológico, así como con el desarrollo social y económico del país.
- b) Para artículos de investigación, se considera el prestigio de la revista, así como las citas bibliográficas recibidas. (Ver *Cintometric Index*).
- c) Para libros publicados, producto de una

- investigación, se toma en cuenta el prestigio de la casa editorial, su tiraje y número de reediciones.
- d) Para el uso productivo de patentes, certificados de invención y de registro, se toma en cuenta la calidad de su contenido, su uso en el sector productivo y el prestigio del organismo emisor.
 - e) Para los desarrollos tecnológicos, se considera la repercusión industrial del conocimiento generado, debidamente acreditado por los usuarios.
 - f) La incorporación en normas y reglamentos de aplicación nacional o internacional, de los conocimientos generados.
 - g) El uso en nuevas metodologías de investigación y en la solución de problemas sociales o productivos del país, de los conocimientos generados.

3.3 Participación en actividades educativas

Los elementos para su evaluación son:

- a) La participación del académico en la formación de recursos humanos.
- b) Tesis. Comprende las de licenciatura, maestría, especialidad y doctorado. Las tesis de doctorado son de particular importancia en la promoción y permanencia de los Niveles II y III. Se considera la calidad de la investigación doctoral en relación con la consolidación de un campo, línea o especialidad de la investigación. Las tesis de maestría y licenciatura favorecen el ingreso al Nivel I.
- c) Actividad docente. Considera la participación del académico en la impartición de cátedras en licenciatura o posgrado.

3.4 Liderazgo

Los investigadores que aspiren a los Niveles II ó III deben demostrar liderazgo académico a través de:

- a) Generación y consolidación de líneas de investigación. Entendiéndose por ello el número de productos de investigación y su impacto en una determinada disciplina, así como por el reconocimiento que el investigador haya recibido.
- b) Formación de grupos de investigación. Entendiéndose por ello que un líder académico es aquel que además de contar con un grupo de investigación propio ha formado investigadores independientes, que a su vez generan nuevos grupos y líneas de investigación.

3.5 Infraestructura

La creación de infraestructura es un elemento relevante en las promociones a los Niveles II y III, y consiste en:

- a) Generación, consolidación o fortalecimiento de unidades o laboratorios de investigación del país.
- b) Reacción de nueva instrumentación para la investigación. Esta actividad se pondera con base en el reconocimiento explícito en artículos científicos, patentes generadas o por los usuarios.

3.6 Divulgación de la Ciencia

La difusión de los productos de la investigación, tanto en el ámbito nacional como en el internacional, se pondera a partir de su calidad e impacto.

IV. REQUISITOS DE INGRESO Y REINGRESO AL S.N.I. POR NIVEL

Dentro del marco general señalado, los criterios específicos para cada nivel son los siguientes:

4.1 Ingreso

- Candidato
- Haber demostrado capacidad para realizar tra-

bajo de investigación, mediante la publicación reciente de al menos un trabajo de investigación como primer autor o entre dos y tres como coautor, en una misma línea de investigación, y en los que se demuestre la participación central del proponente.

- Nivel I

Haber iniciado una línea definida de investigación, ya sea en forma independiente o como parte de un grupo, pero con una participación clara en la planeación, manejo conceptual y conocimiento del proyecto.

Como consecuencia de lo anterior, haber publicado en años recientes varios trabajos de investigación, su calidad será el criterio predominante sobre el número.

Participar en la docencia o en la formación de recursos humanos para la investigación.

- Nivel II

Además de lo señalado para el Nivel I:

- a) Tener una línea propia de investigación consolidada y productiva, con una participación sustancial en la concepción y el desarrollo del trabajo demostrada por la publicación de un número considerable de trabajos de investigación de calidad.
- b) Tener evidencia del impacto de sus trabajos en la comunidad científica internacional, en forma de citas y otros reconocimientos como experto científico.
- c) Haber participado en la formación de recursos humanos, mediante la dirección de tesis de posgrado dentro de su línea de investigación.

- Nivel III

Además de lo señalado para el Nivel II:

- a) Haber realizado, como líder de un grupo, una obra científica que represente en forma global contribuciones relevantes para su campo.

- b) El impacto de su investigación deberá reflejarse en forma de un alto número de citas a sus trabajos ponderados por área. Las citas deberán reflejar un reconocimiento al trabajo o a la línea de investigación.

- c) Haber logrado una posición de liderazgo académico internacional, demostrada mediante reconocimientos o distinciones en los medios científicos.

- d) Haber formado investigadores destacados.

4.2 Reingreso

Cumplir con los criterios especificados para el ingreso en cada categoría y nivel, y además:

- Candidato (Prórroga por un año)

Demostrar avances significativos orientados a la consolidación de su línea de investigación, y una productividad y calidad meritoria en el periodo de evaluación.

- Nivel I

Demostrar continuidad en la labor de investigación mediante la publicación de trabajos de investigación, así como en la docencia a través de la formación de recursos humanos.

- Nivel II

- a) Mantener una alta productividad científica, a través de la publicación de trabajos de investigación relevantes.
- b) Demostrar continuidad en la participación en la formación de recursos humanos.

- Nivel III

- a) Mantener una alta productividad científica de alta calidad, mediante la publicación de trabajos de investigación.
- b) Demostrar una continua participación en la formación de recursos humanos en el posgrado.

ÁREA IV:
Humanidades y Ciencias de la Conducta
Criterios Internos de Evaluación

El Área IV, concentra a los investigadores que se abocan al estudio de la Arquitectura, Antropología, Bellas Artes, Biblioteconomía, Educación, Filosofía, Historia, Lingüística, Literatura y Psicología, en sus vertientes básica y aplicada, generando nuevos conocimientos e incluyendo la creación de tecnología.

I. OBJETIVO GENERAL

Orientar los trabajos y las decisiones de la Comisión Dictaminadora para la evaluación de los méritos científicos y académicos reflejados en la producción científica y la participación en las diversas tareas educativas, que conduzcan a la trascendencia nacional e internacional de la ciencia mexicana, realizada por los académicos que solicitan su ingreso o reingreso al S.N.I.

II. MARCO GENERAL DE LA EVALUACIÓN

La Comisión Dictaminadora está constituida por investigadores que representan las diversas disciplinas comprendidas en esta Área, y se apoya en subcomisiones de especialistas para la evaluación de casos específicos.

Los académicos del Área IV deben mostrar una productividad integral dentro de las actividades que definen el quehacer científico y tecnológico, orientados a la generación, aplicación y transmisión de nuevos conocimientos.

Los elementos en que se sustenta la evaluación de los aspirantes a ingresar en esta Área son: resultado de la actividad académica en investigación básica y aplicada, desarrollo tecnoló-

gico, participación en actividades educativas, integración de grupos de investigación y desarrollo de infraestructura.

Además de lo señalado en los artículos 13° del Acuerdo de Creación y 2°, 4°, y 5° del Reglamento, y en el marco de su contenido general, los criterios para ingreso y reingreso en el S.N.I. son los siguientes:

- 1) El trabajo de investigación realizado, reflejado a través de los diversos productos de investigación obtenidos.
- 2) La productividad del último periodo de evaluación, así como la obra global.
- 3) La creatividad y originalidad de los trabajos, así como la condición de liderazgo del investigador en la autoría de las publicaciones.
- 4) La consolidación de la línea de investigación.
- 5) Criterios cualitativos, tales como son: La trascendencia demostrada de las investigaciones realizadas, el impacto y el prestigio internacional de las revistas y libros en que han aparecido los trabajos, el tipo de citas a las publicaciones y la importancia de las aplicaciones.
- 6) La formación de investigadores y la participación en tareas educativas.
- 7) Las condiciones regionales, institucionales y de infraestructura, bajo las cuales se realiza el trabajo de investigación; así como también, la relación entre el trabajo de investigación fundamental y el resto de las actividades académicas realizadas.

III. ELEMENTOS DE LA EVALUACIÓN *

3.1 Productos de investigación

Se consideran como productos de investigación los siguientes:

*Véase: *Precisiones a los criterios internos de evaluación.*

- a) Libros especializados con registro ISBN.
- b) Artículos de investigación publicados en revistas especializadas, de calidad internacional, con arbitraje riguroso.
- c) Capítulos de libros especializados.
- d) Desarrollos tecnológicos, innovaciones y asesorías especializadas provenientes de un proyecto de investigación.

3.2 Impacto

La ponderación del impacto del conocimiento generado se realiza con base en los siguientes criterios:

- a) Para libros publicados, producto de una investigación, se toma en cuenta el prestigio de la casa editorial, su tiraje y número de reediciones.
- b) Para artículos de investigación, se considera el prestigio de la revista, así como los comentarios y reseñas recibidos.
- c) El uso en nuevas metodologías de investigación y en la solución de problemas sociales o productivos del país.

3.3 Participación en actividades educativas

Los elementos para su evaluación son:

- a) La participación del académico en la formación de recursos humanos.
- b) Tesis. Comprende las de licenciatura, maestría y doctorado.

Las tesis de doctorado son de particular importancia en la promoción y permanencia de los Niveles II y III. Se considera la calidad de la investigación doctoral en relación con la consolidación de un campo, línea o especialidad de la investigación.

Las tesis de maestría y licenciatura favorecen el ingreso al Nivel I.

- c) Actividad docente. Considera la participación del académico en la impartición de cátedra en licenciatura o posgrado.

3.4 Liderazgo

Los investigadores que aspiren a los Niveles II ó III deben demostrar liderazgo académico a través de:

- a) Generación y consolidación de líneas de investigación. Entendiéndose por ello el número de productos de investigación y su trascendencia en una determinada disciplina, así como por el reconocimiento que el investigador haya recibido.
- b) Formación de grupos de investigación. Entendiéndose por ello que un líder académico es aquel que además de contar con un grupo de investigación propio ha formado investigadores independientes, que a su vez generan nuevos grupos y líneas de investigación.

3.5 Infraestructura

La creación de infraestructura es un elemento relevante en las promociones a los Niveles II y III, y consiste en:

- a) Generación, consolidación o fortalecimiento de unidades o laboratorios de investigación del país.
- b) Creación de nueva instrumentación para la investigación. Esta actividad se pondera con base en el reconocimiento explícito en artículos científicos, patentes generadas o por los usuarios.

3.6 Divulgación de la Ciencia

La difusión de los productos de la investigación, tanto en el ámbito nacional como en el internacional, se pondera a partir de su calidad e impacto.

IV. REQUISITOS DE INGRESO Y REINGRESO AL S.N.I. POR NIVEL

Dentro del marco general señalado, los criterios específicos para cada nivel son los siguientes:

4.1 Ingreso

- Candidato

Haber publicado en los tres años anteriores a la solicitud, un mínimo de un artículo o capítulo de libro, una ponencia *in extenso* como autor único o primer autor (de acuerdo con los usos de cada disciplina) en revistas científicas o académicas o editoriales de prestigio, o bien tres reseñas críticas amplias, o dos trabajos como coautor dentro de una misma línea de investigación.

- Nivel I

- Tener una línea definida de investigación.
- Haber publicado un libro original o un mínimo de cinco artículos en revistas científicas o académicas, capítulos de libros o ponencias en congresos y/o varias reseñas críticas. También se tomará en cuenta los libros coordinados, antologías y compilaciones que incluyan la participación personal de investigación original.
- Mostrar participación en labores docentes y en la formación de recursos humanos.

- Nivel II

Además de lo señalado para el Nivel I:

- Tener una carrera de investigación consolidada, demostrada por obra publicada que incluya libros originales, artículos, capítulos de libros, ponencias, reseñas, críticas, libros coordinados, antologías o compilaciones y ediciones o traducciones de autores clásicos.
- Haber dirigido tesis de licenciatura y/o posgrado concluidas.

- Nivel III

Además de lo señalado para el Nivel II:

- Haber realizado una obra científica que represente una reconocida contribución al conocimiento.
- Haber publicado obras de trascendencia en su(s) línea(s) de investigación.

- Tener liderazgo y prestigio internacional, demostrado mediante reconocimientos o distinciones académicas, citas de calidad a sus obras (por autores reconocidos internacionalmente), reseñas a sus trabajos en revistas de circulación internacional, etc.

4.2 Reingreso

Cumplir con los criterios especificados para el ingreso en cada categoría y nivel, y además:

- Candidato (Prórroga de un año)

Mostrar avances significativos orientados a la consolidación de su línea de investigación, y una productividad y calidad meritoria en el periodo de evaluación.

- Nivel I

Mostrar que se ha continuado en la docencia y la investigación de manera activa, mediante la publicación de trabajos que lo acrediten.

- Nivel II

Además de lo indicado para el Nivel I, publicar trabajos de alta calidad académica y haber participado en la formación de recursos humanos.

- Nivel III

Mantener alta calidad y constancia en sus labores de investigación, docentes y de formación de recursos humanos. Haber publicado trabajos que confirmen su nivel.

COMISIÓN DICTAMINADORA DEL ÁREA IV HUMANIDADES Y CIENCIAS DE LA CONDUCTA

Precisiones a los criterios internos de evaluación (Artículo 27 del reglamento del SNI)

- Se entiende por revistas científicas o académicas aquellas que son editadas por

instituciones y asociaciones académicas o culturales, que tengan una periodicidad regular, que cuente con consejo editorial o consultivo, que dictamine los materiales que recibe y sea de circulación internacional, y que a juicio de la Comisión Dictaminadora garantice su calidad académica.

- b) La Comisión evaluará los trabajos de investigación publicados como libros, los artículos y las reseñas publicados en revistas científicas o académicas, así como los capítulos de libros y contribuciones en obras colectivas. Podrá tomar en cuenta trabajos publicados en revistas y libros de alta divulgación, siempre y cuando estén sustentados en un trabajo de investigación original. Por ningún motivo se aceptarán artículos periodísticos y de opinión.
- c) En Humanidades y Ciencias de la Conducta se tomarán en cuenta comentarios o citas en las que se atienda la aportación de un investigador a un tema específico, así como las reseñas a obras suyas (No se tomará en cuenta el simple número de citas a los trabajos de un investigador).
- d) Los criterios cuantitativos no serán los primordiales en la evaluación, sino se ponderarán los aspectos cualitativos, como pueden ser la trascendencia de la investigación realizada, la originalidad, la calidad interpretativa, su repercusión, así como el prestigio de las revistas o de las editoriales en que hayan aparecido los trabajos. Sin embargo, si existe una notoria escasez de trabajos producidos en un trienio, el criterio cuantitativo sí pesará en la evaluación.
- e) La participación del investigador en la formación de recursos humanos se pondera a partir de la labor docente, la dirección y asesoría de tesis (concluidas o en proceso,

próximas a su conclusión), la formación de grupos de trabajo y las tareas de lector o dictaminador de tesis. Asimismo, se tomarán en cuenta la participación del investigador en tareas académicas que desempeñe en instituciones de educación superior o investigación distintas a la de su adscripción.

ÁREA v: SOCIALES

Criterios Internos de Evaluación

El Área V, concentra a los investigadores que se abocan al estudio de la Administración, Ciencia Política y Administración Pública, Comunicación, Contabilidad, Demografía, Derecho y Jurisprudencia, Economía, Geografía y Sociología, en sus vertientes básica y aplicada, generando nuevos conocimientos e incluyendo la creación de tecnología.

I. OBJETIVO GENERAL

Orientar los trabajos y las decisiones de la Comisión Dictaminadora para la evaluación de los méritos científicos y académicos reflejados en la producción científica y la participación en las diversas tareas educativas, que conduzcan a la trascendencia nacional e internacional de la ciencia mexicana, realizada por los académicos que solicitan su ingreso o reingreso al S.N.I.

II. MARCO GENERAL DE LA EVALUACIÓN

La Comisión Dictaminadora está constituida por investigadores que representan las diversas disciplinas comprendidas en esta Área, y se apoya en subcomisiones de especialistas para la evaluación de casos específicos.

Los académicos del Área v deben mostrar una

productividad integral dentro de las actividades que definen el quehacer científico y tecnológico, orientados a la generación, aplicación y transmisión de nuevos conocimientos.

Los elementos en que se sustenta la evaluación de los aspirantes a ingresar en esta Área son: Resultado de la actividad académica en investigación básica y aplicada, desarrollo tecnológico, participación en actividades educativas, integración de grupos de investigación y desarrollo de infraestructura.

Además de lo señalado en los artículos 13° del Acuerdo de Creación y 2°, 4°, y 5° del Reglamento, y en el marco de su contenido general, los criterios para ingreso y reingreso en el S.N.I. son los siguientes:

- 1) El trabajo de investigación realizado, reflejado a través de los diversos productos de investigación obtenidos. La calidad prevalecerá sobre la cantidad.
- 2) El desempeño del último periodo de evaluación, así como la obra global.
- 3) La creatividad y originalidad de los trabajos, así como la condición de liderazgo del investigador en la autoría de las publicaciones.
- 4) La consolidación de la línea de investigación.
- 5) Criterios cualitativos, tales como son: La trascendencia demostrada de las investigaciones realizadas, el impacto y el prestigio internacional de las revistas y libros en que han aparecido los trabajos, el tipo de citas a las publicaciones y la importancia de las aplicaciones.
- 6) La formación de investigadores y la participación en tareas educativas.
- 7) Las condiciones regionales, institucionales y de infraestructura, bajo las cuales se realiza el trabajo de investigación; así como también, la relación entre el trabajo de investigación fundamental y el resto

de las actividades académicas realizadas.

III. ELEMENTOS DE LA EVALUACIÓN

3.1 Productos de investigación

Se consideran como productos de investigación los siguientes:

- a) Artículos de investigación en revistas especializadas, de calidad nacional e internacional, con arbitraje.
- b) Libros especializados con registro ISBN o con el sello editorial académico.
- c) Capítulos en libros de investigación.
- d) Otros productos de investigación con rigor científico, y publicados con los criterios anteriores.
- e) Patentes, certificados de invención y otras aplicaciones relevantes en el campo de estudio.
- f) Certificados de registro de nuevos productos.
- g) *Software* registrado con derechos de autor.
- h) Desarrollos tecnológicos, innovaciones y asesorías especializadas provenientes de un proyecto de investigación

3.2 Impacto

La ponderación del impacto del conocimiento generado se realiza con base en los siguientes criterios:

- a) Para artículos de investigación, se considera el prestigio de la revista, así como las citas bibliográficas recibidas.
- b) Para libros publicados, producto de una investigación, se toma en cuenta el prestigio de la casa editorial, su tiraje y número de reediciones.
- c) Para el uso productivo de patentes, certificados de invención y de registro, se toma en cuenta la calidad de su contenido, su uso en el sector productivo y el prestigio del organismo emisor.

- d) Para los desarrollos tecnológicos, se considera la repercusión industrial del conocimiento generado, debidamente acreditado por los usuarios.
- e) La incorporación en normas y reglamentos de aplicación nacional o internacional, de los conocimientos generados.
- e) El uso en nuevas metodologías de investigación y en la solución de problemas sociales o productivos del país, de los conocimientos generados.

3.3 Participación en actividades educativas

Los elementos para su evaluación son:

- a) La participación del académico en la formación de recursos humanos.
- b) Tesis. Comprende las de licenciatura, maestría y doctorado.

Las tesis de doctorado son de particular importancia en la promoción y permanencia de los Niveles II y III. Se considera la calidad de la investigación doctoral en relación con la consolidación de un campo, línea o especialidad de la investigación.

Las tesis de maestría y licenciatura favorecen el ingreso al Nivel I.

- c) Actividad docente. Considera la participación del académico en la impartición de cátedra en licenciatura o posgrado.
- d) Libros de texto con los criterios mencionados arriba.

3.4 Liderazgo

Los investigadores que aspiren a los Niveles II ó III deben demostrar liderazgo académico a través de:

- a) Generación y consolidación de líneas de investigación. Entendiéndose por ello el número de productos de investigación y su impacto en una determinada disciplina, así como por el reconocimiento nacional e internacional que el investigador haya recibido.

- b) Formación de grupos de investigación. Entendiéndose por ello que un líder académico es aquel que además de contar con un grupo de investigación propio ha formado investigadores independientes, que a su vez generan nuevos grupos y líneas de investigación.

3.5 Infraestructura

La creación de infraestructura es un elemento relevante en las promociones a los Niveles II y III, y consiste en:

- a) Generación, consolidación o fortalecimiento de unidades o laboratorios de investigación del país.
- b) Creación de nueva instrumentación para la investigación. Esta actividad se pondera con base en el reconocimiento explícito en artículos científicos, patentes generadas o por los usuarios.

3.6 Divulgación de la Ciencia

La difusión de los productos de la investigación es ponderada debido a la importancia de esta actividad, tanto en el ámbito nacional como en el internacional, especialmente para los Niveles II y III.

IV. REQUISITOS DE INGRESO Y REINGRESO AL S.N.I. POR NIVEL

Dentro del marco general señalado, los criterios específicos para cada nivel son los siguientes:

4.1 Ingreso

• Candidato

Tener el grado de Doctor, haber publicado en los tres años anteriores a la solicitud, un mínimo de un artículo o capítulo de libro, una ponencia *in extenso* como autor único o primer autor (de acuerdo con los usos de cada disciplina) en revistas científicas o académicas o editoriales de

prestigio, o bien tres reseñas críticas amplias, o dos trabajos como coautor dentro de una misma línea de investigación.

• Nivel I

- a) Tener una línea definida de investigación.
- b) Haber publicado un libro original o un mínimo de cinco artículos en revistas científicas o académicas, capítulos de libros, mapas de investigación o ponencias en congresos y/o varias reseñas críticas. También se tomará en cuenta los libros coordinados, antologías y compilaciones que incluyan la participación personal de investigación original.
- c) Demostrar participación en labores docentes y en la formación de recursos humanos.

• Nivel II

Además de lo señalado para el Nivel I:

- a) Tener una carrera de investigación consolidada, demostrada por obra publicada que incluya libros originales, artículos, capítulos de libros, ponencias, reseñas, críticas, libros coordinados, antologías o compilaciones y ediciones o traducciones relevantes.
- b) Haber dirigido tesis de licenciatura y/o posgrado concluidas.

• Nivel III

Además de lo señalado para el Nivel II:

- a) Haber realizado una obra científica que represente una reconocida contribución al conocimiento.
- b) Haber publicado obras de trascendencia en su(s) línea(s) de investigación.
- c) Tener liderazgo y prestigio internacionales, demostrado mediante reconocimientos o distinciones académicas, citas de calidad a sus obras (por autores reconocidos internacionalmente), reseñas a sus trabajos en revistas de circulación internacional, y similares.

4.2 Reingreso

Cumplir con las recomendaciones emitidas durante la evaluación inmediata anterior.

Cumplir con los criterios especificados para el ingreso en cada categoría y nivel, y además:

• Candidato (Prórroga de un año)

Demostrar avances significativos orientados a la consolidación de su línea de investigación, y una productividad y calidad meritoria en el periodo de evaluación.

• Nivel I

Demostrar que se ha continuado en la docencia y la investigación de manera activa, mediante la publicación de trabajos que lo acrediten.

• Nivel II

Además de lo indicado para el nivel I, publicar trabajos de alta calidad académica y haber participado en la formación de recursos humanos.

• Nivel III

Mantener alta calidad y constancia en sus labores de investigación, docentes y de formación de recursos humanos. Haber publicado trabajos que confirmen su nivel.

ÁREA VI:

Biotechnología y Ciencias Agropecuarias Criterios Internos de Evaluación

El Área VI comprende a los investigadores cuyos trabajos científicos se ubican principalmente en las disciplinas de Agronomía, Biotecnología, Medicina Veterinaria, Pesca y Zootecnia, en sus vertientes básica y aplicada, generando nuevos conocimientos e incluyendo la creación de tecnología.

I. OBJETIVO GENERAL

La Comisión Dictaminadora del Área VI: Biotecnología y Ciencias Agropecuarias está constituida, por investigadores que representan y participan en las diversas disciplinas comprendidas en el Área, y para la evaluación de casos específicos se apoya en subcomisiones de especialistas reconocidos.

El objetivo general de estos criterios internos de evaluación, es orientar los procedimientos y las decisiones de la Comisión Dictaminadora, en la evaluación de los méritos científicos, tecnológicos y académicos, plasmados en la producción tanto científica como tecnológica y en la formación de recursos humanos, llevados a cabo por los académicos que solicitan su ingreso o reingreso al S.N.I., en la perspectiva conducente a la trascendencia nacional e internacional de la ciencia mexicana.

II. MARCO GENERAL DE LA EVALUACIÓN

Los académicos que serán evaluados en el Área VI, deben mostrar una productividad integral en las actividades que definen el quehacer científico y tecnológico, orientadas a la generación, aplicación y transmisión de nuevos conocimientos.

Los elementos en que se sustenta la evaluación de los aspirantes a ingresar en el Área son los siguientes: El resultado de la actividad académica en la investigación básica y aplicada, el desarrollo tecnológico, la participación en la formación de recursos humanos, la integración de grupos de investigación y el desarrollo de infraestructura.

Además de lo señalado en los artículos 13° del Acuerdo de Creación y 2°, 4°, y 5° del Reglamento, y en el marco de su contenido general, los criterios para ingreso y reingreso en el S.N.I.

en el Área VI de Biotecnología y Ciencias Agropecuarias son los siguientes:

- 1) El trabajo de investigación realizado, reflejado por los productos de investigación obtenidos.
- 2) La productividad del último periodo de evaluación, así como la obra global.
- 3) La creatividad y originalidad de los trabajos, así como la condición de liderazgo del investigador en la autoría de las publicaciones.
- 4) La consolidación de la línea de investigación.
- 5) Criterios cualitativos, tales como: La trascendencia demostrada por las investigaciones realizadas, el impacto y el prestigio internacional de las revistas y libros en que han aparecido los trabajos, el tipo de citas a las publicaciones y la importancia de las aplicaciones.
- 6) La formación de investigadores y la participación en tareas educativas.
- 7) Las condiciones regionales así como las institucionales y de infraestructura bajo las cuales, se realiza el trabajo de investigación; como también, la relación entre el trabajo de investigación fundamental y el resto de las actividades académicas realizadas.

III. ELEMENTOS DE LA EVALUACIÓN

3. 1. Productos de investigación

Se consideran como productos de investigación los siguientes:

- a) Artículos de investigación aceptados o publicados en revistas especializadas, de calidad internacional y con arbitraje riguroso. Para lo anterior se considerarán las revistas que aparecen en el *Journal Citation Reports* publicado por el ISI

- y aquellas reconocidas en el Padrón de Revistas de Excelencia del CONACYT.
- b) Patentes, certificados de invención y otras aplicaciones relevantes en el campo de estudio.
- c) Certificados de registro de nuevos productos.
- d) *Software* registrado con derechos de autor.
- e) Desarrollos tecnológicos, innovaciones y asesorías especializadas provenientes de proyectos de investigación documentados con cartas de usuarios.
- f) Libros especializados con registro ISBN.

3. 2. Impacto

La ponderación del impacto del conocimiento generado se realiza con base en los siguientes criterios:

- a) Para artículos de investigación, se considera el prestigio de la revista, la calidad y cantidad de las citas bibliográficas recibidas, así como el grado de diversificación en los medios en los que el investigador publica. Siendo altamente recomendable, pero de acuerdo a las características de la línea de investigación, que el investigador arribe a una adecuada pluralidad de medios de publicación.
- b) Para capítulos y libros publicados producto de la investigación, se toma en cuenta el prestigio de la casa editorial, el número de las reediciones y las citas en reconocimiento a la obra.
- c) Para el caso de patentes, certificados de invención y de registro, se toman en cuenta la calidad de su contenido y su uso en el sector productivo.
- d) Para los desarrollos tecnológicos, se considera el grado de originalidad y la repercusión industrial del conocimiento generado; el investigador deberá procurar que esas cualidades estén debidamente acreditadas por los usuarios.

- e) La incorporación de los conocimientos generados en normas y reglamentos de aplicación nacional o internacional.
- f) El uso de los conocimientos generados en nuevas metodologías de investigación, el impacto de la línea de investigación en su relación tanto respecto del desarrollo científico y tecnológico nacionales, como en la contribución de sus productos y resultados a la solución de los problemas sociales o productivos del país y su aporte al desarrollo económico y social.
- g) Creación de nueva instrumentación para la investigación. Esta actividad se pondera con base en el reconocimiento explícito en artículos científicos, patentes generadas o por los usuarios.

3. 3. Participación en la formación de recursos humanos

Los elementos para su evaluación son:

- a) Dirección de tesis. Comprende las de licenciatura, maestría y doctorado.
- b) La dirección de las tesis de licenciatura y de maestría favorecen el ingreso y permanencia en el Nivel I. La participación en las tesis de doctorado son de particular importancia en la promoción y permanencia de los Niveles II y III. Por ello el investigador deberá procurar reportar únicamente, los casos en que claramente funja en calidad de Director de Tesis, Codirector, Cotutor o miembro activo del Comité Tutorial correspondiente.
- c) Actividad docente. Se considera la participación del académico en la impartición de cátedra en licenciatura o posgrado.

3. 4. Liderazgo

Los investigadores que aspiren a los Niveles

II ó III deben demostrar liderazgo académico a través de:

- a) Generación y consolidación de líneas de investigación. Entendiéndose por ello, el número de productos de investigación y su impacto en una determinada disciplina, así como por el reconocimiento que el investigador haya recibido.
- b) Formación de grupos de investigación. Entendiéndose por ello que un líder académico es aquel que además de contar con un grupo de investigación propio, ha formado investigadores independientes, que a su vez generan nuevos grupos y líneas de investigación.
- c) Así como también mediante los reconocimientos académicos demostrados mediante los premios y distinciones académicas otorgadas, la designación como miembro de Comités Académicos de Pares de Alto Nivel, el nombramiento en Comités Editoriales de Alto Prestigio, etc.

3. 5. Infraestructura

La creación de infraestructura es un elemento relevante en las promociones a los Niveles II y III, y consiste en:

- a) Generación, consolidación o fortalecimiento de unidades o laboratorios de investigación del país.
- b) También se tomará en cuenta las formas y procedimientos reconocidos institucionalmente en la tarea de obtención de recursos para el financiamiento a la investigación.

3. 6. Divulgación de la Ciencia

La difusión de los productos de la investigación tanto en el ámbito nacional como en el internacional, se pondera a partir de su calidad e impacto.

IV. REQUISITOS DE INGRESO Y REINGRESO AL S.N.I. POR NIVEL

4.1. Ingreso

La Comisión Dictaminadora para los diferentes casos de Ingreso y Reingreso al Sistema aplica y observa en forma rigurosa lo establecido por los artículos No. 4 y No. 5 del reglamento interno y se guía de la siguiente forma en su aplicación.

• Candidato

Para ingresar a la categoría de Candidato a Investigador Nacional, el aspirante deberá cubrir los siguientes requisitos mínimos:

- a) Poseer el grado de doctor o haber reunido y demostrado, un conjunto de investigación científica y/o tecnológica, cuya relevancia y calidad, a juicio de la Comisión Dictaminadora, permita en casos excepcionales, eximir el requisito del doctorado.
- b) Demostrar capacidad para realizar investigación científica y/o tecnológica.
- c) Tener una edad menor a los 40 años al cierre de la Convocatoria, quedando a juicio de la Comisión Dictaminadora los casos de excepción sobre este requisito.

• Nivel I

Para el Nivel I, poseer el doctorado y participar activamente en trabajos de investigación original de alta calidad, lo que demostrará mediante la publicación de trabajos de investigación en revistas científicas de reconocido prestigio con arbitraje e impacto internacional, o en libros publicados por editoriales con reconocimiento académico. Documentar su participación en actividades educativas tales como la impartición de cátedra y la dirección de tesis de licenciatura o posgrado.

- a) Demostrar su contribución a una línea definida de investigación mediante la solución de problemas específicos.

- b) Contar con producción científica reciente cuya calidad esté reflejada en trabajos de investigación publicados en revistas de reconocido prestigio y estricto arbitraje.
- c) Participar en la formación de recursos humanos, con especial énfasis en docencia y dirección de tesis de licenciatura y de posgrado.

• Nivel II

Para el Nivel II, además de cumplir con los requisitos del Nivel I, el investigador deberá demostrar haber realizado investigación original, reconocida, apreciable, de manera consistente, en forma individual o en grupo y participar en la divulgación y difusión de la ciencia. Lo cual la Comisión Dictaminadora pondrá de relieve por medio de los siguientes elementos.

- a) Independencia, creatividad y consolidación en la línea de investigación.
- b) Reconocimiento en el medio, avalado por la calidad y trascendencia de su obra realizada y publicada.
- c) Contribución en la formación de recursos humanos mediante la docencia y la dirección de tesis de posgrado.

• Nivel III

Para el Nivel III, además de cumplir con los requisitos del Nivel II, el investigador deberá demostrar haber realizado investigación que represente una contribución científica o tecnológica de trascendencia, para la generación de conocimientos y/o la aplicación de los mismos, haber realizado actividades sobresalientes de liderazgo en la comunidad académica (tecnológica o científica) del país, tener reconocimiento académico nacional e internacional y haber efectuado una destacada labor de formación de profesores e investigadores independientes. Lo cual la Comisión Dictaminadora pondrá de relieve por medio de los siguientes elementos.

- a) Presencia de una obra científica ampliamente reconocida por su impacto en los ámbitos nacional e internacional.
- b) El reconocimiento atribuido como líder científico y haber logrado un desempeño sobresaliente en el desarrollo de líneas de investigación.
- c) Formación de recursos humanos mediante la dirección de trabajo doctoral y haber contribuido a la formación de grupos.

4. 2. Reingreso

Para estos casos se deberá cumplir con los criterios especificados para el ingreso en cada categoría y nivel y además:

• Candidato (Prórroga por un año)

Demostrar avances significativos orientados a la consolidación de su línea de investigación, y una productividad y calidad meritoria en el periodo de evaluación.

• Nivel I

Demostrar continuidad en la labor de investigación mediante la publicación de trabajos de investigación, así como en la formación de recursos humanos.

• Nivel II

- a) Mantener una alta productividad científica, a través de la publicación de trabajos de investigación relevantes.
- b) Demostrar continuidad en la formación de recursos humanos en el posgrado.

• Nivel III

- a) Sustentar una abundante productividad científica, de alta calidad, mediante la publicación de trabajos de investigación.
- b) Comprobar una continua participación en la formación de recursos humanos al nivel de posgrado.

PREMISAS BÁSICAS DE EVALUACIÓN

- 1.- Son preponderantes los criterios cualitativos a los cuantitativos.
- 2.- Los elementos centrales de evaluación son:
El artículo científico publicado en revistas de calidad internacional indexadas en el *Journal Citation Reports* del ISI o en revistas mexicanas reconocidas por el CONACYT; publicación de resultados de investigación en capítulos de libros o en libro en editoriales de reconocido prestigio, desarrollos tecnológicos debidamente documentados (patentes, derechos de autor, de usuarios, etc.), todos ellos serán valorados con base en su calidad e impacto.

REQUISITOS GENERALES

1.- Ingreso a candidato

- 1.1. Grado de Doctor o evidencia que lo obtendrá en 2000.
- 1.2. Una publicación científica arbitrada o participación en desarrollos tecnológicos terminados.
- 1.3. Los casos de excepción en lo referente a la exigencia del grado de Doctor o respecto a la edad límite serán procedentes solamente por unanimidad de los miembros de la Comisión y en caso de que el desempeño académico reciente del postulante, ofrezca evidencias indudables de un trabajo de investigación de notoria calidad.

2.- Prorroga de un año en calidad de candidato

- 2.1. Demostrar continuidad en la labor y en los resultados de investigación.
- 2.2. El perfil, la trayectoria y los logros del candidato acusen una perspectiva de un

futuro inmediato de reunir condiciones par el ingreso al Nivel I.

3.- Ingreso al Nivel I

- 3.1. Cinco artículos científicos arbitrados o participación en desarrollos tecnológicos, tres de los cuales hayan sido generados en el periodo más reciente.

4.- Permanencia en el Nivel I

- 4.1. Durante el trienio reunir tres artículos publicados o bien, desarrollos tecnológicos debidamente acreditados.
- 4.2. Demostrar formación de recursos humanos (tesis de licenciatura y posgrado) y docencia en licenciatura y posgrado.

5.- Ingreso al Nivel II

- 5.1. Haber acumulado quince artículos científicos arbitrados, o desarrollos tecnológicos relevantes, de los cuales, cinco deberán pertenecer al trienio.
- 5.2. Prestigio y diversificación de las revistas en donde se han publicado las investigaciones, citas bibliográficas.
- 5.3. Formación de recursos humanos mediante la dirección de tesis y docencia en licenciatura y posgrado.
- 5.4. Capítulos de libro o libros producto de investigación.

6.- Permanencia en el Nivel II

- 6.1. Demostrar cuatro artículos científicos arbitrados en el trienio, o desarrollos tecnológicos de trascendencia y debidamente documentados.
- 6.2. Prestigio y diversificación de las revistas donde se publican las investigaciones, citas bibliográficas.
- 6.3. Formación de recursos humanos (mediante tesis de posgrado) y docencia en licenciatura o posgrado.

7.- Ingreso al Nivel III

- 7.1. Haber reunido treinta artículos publicados o desarrollos tecnológicos acumulados con carácter de impacto.
- 7.2. Prestigio y diversificación de las revistas donde se publican las investigaciones, citas bibliográficas en revistas indexadas.
- 7.3. Dirección de tesis de doctorado y docencia en licenciatura y posgrado.
- 7.4. Formación de grupos de trabajo independientes.
- 7.5. Desarrollo de infraestructura.
- 7.6. Capítulos de libro o libros producto de la actividad profesional.
- 7.7. Demostrar liderazgo.

8.- Permanencia en el Nivel III

- 8.1. Seis artículos científicos arbitrados en el cuatrienio o bien desarrollos tecnológicos de trascendencia.
- 8.2. Prestigio y diversificación de las revistas donde se publican las investigaciones, citas bibliográficas.
- 8.3. Docencia en licenciatura o posgrado.
- 8.4. Formación de recursos humanos a nivel de doctorado.
- 8.5. Formación de grupos de trabajo independientes.
- 8.6. Desarrollo de infraestructura.
- 8.7. Capítulos de libro o libros producto de la actividad profesional.

ÁREA VII: Ingeniería

Criterios Internos de Evaluación

El propósito central de los criterios que a continuación se presentan, es orientar los trabajos y las decisiones de la Comisión Dictaminadora del Área VII: Ingeniería, en el proceso de evaluación de los méritos científicos y académicos presentes en la producción

científica y en la participación en las diversas tareas educativas, llevadas a cabo por los académicos que solicitan en esta Área su ingreso o reingreso al S.N.I., con el fin de impulsar la trascendencia nacional e internacional de la ciencia mexicana.

El Área VII, abarca a los investigadores que se abocan al estudio de las Ingenierías: Aeronáutica; de Comunicación, Electrónica y Control; Civil; Eléctrica; Computación; Industrial; de Materiales; Marina y Portuaria; Mecánica; Minera; Nuclear; Petrolera; Química y Textil, en sus vertientes tanto básica como aplicada.

I. MARCO GENERAL DE LA EVALUACIÓN

La Comisión Dictaminadora está constituida por investigadores que representan y participan en las diversas disciplinas comprendidas en el Área antes citada, y para la evaluación de casos específicos, se apoya en subcomisiones de especialistas reconocidos. Los investigadores del Área VII, deben mostrar una productividad integral dentro de las actividades que definen el quehacer científico y tecnológico orientado a la generación, aplicación y transmisión de nuevos conocimientos.

Los elementos en que se sustenta la evaluación de los aspirantes a ingresar en esta Área son: El resultado de la actividad académica en investigación básica y aplicada, el desarrollo tecnológico, la participación en actividades educativas, la integración de grupos de investigación y el desarrollo de infraestructura.

Además de lo señalado en los artículos 13° del Acuerdo de Creación y 2°, 4°, y 5° del Reglamento, y en el marco de su contenido general, los criterios seguidos por la Comisión Dictaminadora para el examen y evaluación de los casos de ingreso y reingreso en el S.N.I. son los siguientes:

- 1) El trabajo de investigación realizado, reflejado a través de los diversos productos de investigación obtenidos.
- 2) La productividad del último periodo de evaluación, así como la obra global.
- 3) La creatividad y originalidad de los trabajos.
- 4) La consolidación de la línea de investigación.
- 5) Criterios cualitativos, tales como: la trascendencia demostrada de las investigaciones realizadas, el impacto y el prestigio internacional de las revistas y libros en que han aparecido los trabajos, el tipo de citas a las publicaciones y la importancia de las aplicaciones.
- 6) La formación de investigadores y la participación en tareas educativas.
- 7) Las condiciones regionales, institucionales y de infraestructura, bajo las cuales se realiza el trabajo de investigación; así como también, la relación entre el trabajo de investigación fundamental y el resto de las actividades académicas realizadas.

II. ELEMENTOS DE LA EVALUACIÓN

II. 1. Productos de investigación

Se consideran como productos de investigación los siguientes:

- 1) Artículos de investigación en revistas especializadas, de calidad internacional, con arbitraje riguroso y debidamente indexadas. (Ver por ejemplo las registradas en el *Science Citation Index*).
- 2) Patentes, certificados de invención y otras aplicaciones relevantes.
- 3) Certificados de registro de nuevos productos.
- 4) *Software* registrado con derechos de autor.
- 5) Desarrollos tecnológicos, innovaciones y

asesorías especializadas provenientes de un proyecto de investigación.

- 6) Libros especializados con registro ISBN.

II. 2. Impacto

La ponderación del impacto del conocimiento generado se realiza con base en los siguientes criterios:

- a) Para artículos de investigación, se considera el prestigio de la revista, así como las citas bibliográficas recibidas.
- b) Para libros publicados, se toma en cuenta el prestigio de la casa editorial, el tiraje y el número de sus reediciones.
- c) Para el uso productivo de patentes, certificados de invención y de registro, se toma en cuenta la calidad de su contenido, su uso en el sector productivo y el prestigio del organismo emisor.
- d) Para los desarrollos tecnológicos, se considera la repercusión industrial del conocimiento generado, debidamente acreditado por los usuarios.
- e) La incorporación en normas y reglamentos de aplicación nacional o internacional, de los conocimientos generados.
- f) La aplicación e incorporación de los conocimientos generados en nuevas metodologías de investigación y en la solución de problemas sociales o productivos del país.

II. 3. Participación en actividades educativas

Los elementos para la evaluación de estas actividades son:

- a) La participación del académico en la formación de recursos humanos.
- b) Dirección de Tesis. Comprende las de licenciatura, maestría y doctorado. Las tesis de doctorado son de particular importancia en la promoción y permanencia de los Niveles II y III. Se considera la

calidad de la investigación doctoral en relación con la consolidación de un campo, línea o especialidad de la investigación. Las tesis de maestría y licenciatura favorecen el ingreso al Nivel I.

- c) Actividad docente. Considera la participación del académico en la impartición de cátedra en licenciatura o posgrado.

II. 4. Liderazgo

Los investigadores que aspiren a los Niveles II ó III deben demostrar liderazgo académico a través de:

- a) Generación y consolidación de líneas de investigación. Entendiéndose por ello, el número de productos de investigación y su impacto en una determinada disciplina, así como por el reconocimiento que el investigador haya recibido.
- b) Formación de grupos de investigación. Entendiéndose por ello que un líder académico es aquel que además de contar con un grupo de investigación propio, ha formado investigadores independientes, que a su vez, generan nuevos grupos y líneas de investigación.

II. 5. Infraestructura

La creación de infraestructura es un elemento relevante en las promociones a los Niveles II y III, y consiste en:

- a) Generación, consolidación o fortalecimiento de unidades o laboratorios de investigación del país.
- b) Creación de nueva instrumentación para la investigación. Esta actividad se pondera con base en el reconocimiento explícito en artículos científicos, patentes generadas o por los usuarios.

II. 6. Divulgación de la Ciencia

La difusión de los productos de la investiga-

ción tanto en el ámbito nacional como en el internacional, se pondera a partir de su calidad e impacto.

III. REQUISITOS DE INGRESO Y REINGRESO AL S.N.I. POR NIVEL

III. 1. Ingreso

• Candidato

Haber obtenido el grado de doctor y contar con producción científica de investigación reciente, quedando a juicio de la Comisión Dictaminadora, obviar el grado con base en la productividad, calidad y trayectoria del aspirante.

• Nivel I

Además de las condiciones para candidato:

- a) Tener una línea de investigación definida
- b) Contar con producción científica reciente cuya calidad esté reflejada en trabajos de investigación publicados en revistas especializadas de reconocido prestigio, estricto arbitraje y de circulación internacional.
- c) Participar en tareas educativas, con especial énfasis en la docencia y dirección de tesis de licenciatura y/o posgrado.

• Nivel II

Además de lo señalado para el Nivel I:

- a) Demostrar independencia, creatividad y consolidación en la línea de investigación.
- b) Contar con reconocimiento en el medio, avalado por la calidad y trascendencia de la obra realizada y publicada.
- c) Haber contribuido a la formación de investigadores mediante la docencia y la dirección de tesis de posgrado.

• Nivel III

Además de lo señalado para el Nivel II:

- a) Haber realizado una obra científica amplia-

mente reconocida por su impacto en los ámbitos nacional e internacional.

- b) Ser reconocido como líder científico y haber tenido un desempeño sobresaliente en el desarrollo de líneas de investigación.
- c) Haber formado investigadores mediante la dirección de trabajo doctoral y haber contribuido a la formación de grupos.

III. 2. Reingreso

Cumplir con los criterios especificados para el ingreso en cada categoría y nivel y además:

- Candidato (Prórroga por un año)
Demostrar avances significativos orientados a la consolidación de su línea de investigación, y una productividad y calidad meritoria en el periodo de evaluación.
- Nivel I
Demostrar continuidad en la labor de investigación mediante la publicación de trabajos de investigación, así como en tareas educativas para la formación de recursos humanos especializados.
- Nivel II
 - a) Mantener una alta productividad científica, a través de la publicación de trabajos de investigación relevantes.
 - b) Demostrar continuidad en la formación de recursos humanos en el posgrado.
- Nivel III
 - a) Mantener una abundante productividad científica, de alta calidad, mediante la publicación de trabajos de investigación.
 - b) Demostrar una continua participación en la formación de recursos humanos en el posgrado.

REGLAMENTO SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGADORES 2000

CONSEJO DIRECTIVO

| | |
|----------------------|---------------------------------|
| Presidente | Lic. Miguel Limón Rojas |
| Vicepresidente | Lic. Carlos Bazdresch Parada |
| Vocal | Dr. Francisco Bolívar Zapata |
| Vocal | Dr. Andrés Lira González |
| Vocal | Dr. Pablo Rudomin Zevnovaty |
| Vocal | Dr. Alfonso Serrano Pérezgrovas |
| Secretario Ejecutivo | Dr. Jaime Martuscelli Quintana |

ÍNDICE

CAPÍTULO I

De las condiciones de elegibilidad al sistema

CAPÍTULO II

De las categorías y niveles del sistema

CAPÍTULO III

De las distinciones y de los estímulos económicos

CAPÍTULO IV

De las convocatorias, del ingreso y del reingreso

CAPÍTULO V

De las comisiones dictaminadoras

CAPÍTULO VI

De la evaluación

CAPÍTULO VII

De la revisión de inconformidades

CAPÍTULO VIII

De la entrega de los estímulos y de la operación del sistema

CAPÍTULO IX

De los ayudantes de los investigadores nacionales nivel III

TRANSITORIOS

CAPÍTULO I

De las condiciones de Elegibilidad al Sistema

ARTÍCULO 1º. Para solicitar la incorporación al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), en alguna de las categorías que establece el Decreto Presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación el 26 de julio de 1984, se requiere:

- a). Ser investigador o profesor activo de tiempo completo en una institución de educación superior o de investigación del sector público o privado del país. En el caso de instituciones privadas deberá de haberse celebrado un convenio de colaboración con el SNI.
- b). El aspirante a ser miembro del SNI deberá tener un contrato como personal académico de carrera, con un mínimo de 40 horas a la semana y no tener ninguna actividad remunerada adicional, excepto aquellas permitidas por los ordenamientos y políticas de la institución en donde labore y que no excedan de 8 horas a la semana. En caso de que el aspirante no tenga nacionalidad mexicana, deberá contar con nombramiento de tiempo completo en alguna de las instituciones antes mencionadas con antigüedad de un año.

CAPÍTULO II

De las Categorías y Niveles del Sistema

ARTÍCULO 2º. Los criterios fundamentales para la incorporación al Sistema considerarán:

- a). La productividad reciente de su investigación, la calidad de sus trabajos y su contribución a la formación del personal académico de alto nivel.

- b). Sus aportaciones al desarrollo científico, tecnológico, social y cultural de México, sobre todo en lo que toca a los objetivos y lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo y de los programas correspondientes en ciencia y tecnología y a la formación de nuevas generaciones que sustenten dicho desarrollo en el futuro.

ARTÍCULO 3º. El Sistema Nacional de Investigadores tiene dos categorías: Candidato a Investigador Nacional e Investigador Nacional. La última está dividida en tres niveles.

ARTÍCULO 4º. Para ingresar a la categoría de Candidato a Investigador Nacional, el aspirante deberá presentar su solicitud al Sistema y cubrir los siguientes requisitos mínimos:

- a). Cumplir con lo establecido en el artículo 1º.
- b). Tener el grado de doctor o producción de investigación científica y/o tecnológica, cuya relevancia y calidad, a juicio de las Comisiones Dictaminadoras, permita en casos excepcionales eximir el requisito del doctorado.
- c). Demostrar capacidad para realizar investigación científica y/o tecnológica.
- d). Tener menos de 40 años de edad al cierre de la Convocatoria, quedando a juicio de las Comisiones Dictaminadoras los casos de excepción.

ARTÍCULO 5º. Para ingresar a la categoría de Investigador Nacional, el aspirante deberá presentar su solicitud al Sistema y demostrar que cumple con los requisitos siguientes:

- a). Para el Nivel 1, poseer el doctorado y participar activamente en trabajos de investigación original de alta calidad, lo que demostrará mediante la publicación de trabajos de investigación en revistas científicas de reconocido prestigio con arbitraje e impacto internacional, o en libros publi-

cados por editoriales con reconocimiento académico. Documentar su participación en actividades educativas tales como la impartición de cátedra y la dirección de tesis de licenciatura o posgrado.

- b). Para el Nivel II, además de cumplir con los requisitos del Nivel I, haber realizado investigación original, reconocida, apreciable, de manera consistente, en forma individual o en grupo y participar en la divulgación y difusión de la ciencia.
- c). Para el Nivel III, además de cumplir con los requisitos del Nivel II, haber hecho investigación que represente una contribución científica o tecnológica de trascendencia, para la generación de conocimientos y/o la aplicación de los mismos, haber realizado actividades sobresalientes de liderazgo en la comunidad académica (tecnológica o científica) del país, tener reconocimiento académico nacional e internacional y haber efectuado una destacada labor de formación de profesores e investigadores independientes.

Para los aspirantes con una trayectoria de excelencia y que satisfagan los requisitos para recibir la categoría de Investigador Nacional, a juicio de las Comisiones Dictaminadoras y con la aprobación del Consejo Directivo, se podrá obviar el requisito de doctorado.

Los aspirantes que no satisfagan alguno de los requisitos señalados, pero cuyo ingreso sea recomendado condicionalmente por la Comisión Dictaminadora respectiva y aprobado por el Consejo Directivo, podrán ingresar al Sistema en fecha posterior.

La firma de los convenios entre el SNI y los investigadores con admisión condicionada, deberá efectuarse en el momento en que éstos hayan presentado a satisfacción del SNI la documentación faltante, antes

del 30 de noviembre del año en que se aprobó el ingreso condicionado.

La distinción y el pago del estímulo al investigador con ingreso condicionado, deberá darse una vez que se reúnan todos los requisitos y se celebre el convenio respectivo, dándose en consecuencia su ingreso al Sistema de manera posterior a los investigadores que fueron lisa y llanamente admitidos.

CAPÍTULO III

DE LAS DISTINCIONES Y DE LOS ESTÍMULOS ECONÓMICOS

ARTÍCULO 6°. Por distinción se entiende el reconocimiento público que otorga el Gobierno Federal, a través del Sistema Nacional de Investigadores, a los investigadores o profesores que hayan sobresalido por la calidad de su investigación y la formación de recursos humanos especializados.

Por estímulo económico se entienden los recursos que se otorgan a los investigadores o profesores a través del Sistema Nacional de Investigadores, a fin de que puedan dedicarse de tiempo completo a sus actividades académicas que cumplan con los criterios fundamentales establecidos en el artículo 2° de este Reglamento.

ARTÍCULO 7°. El Sistema Nacional de Investigadores confiere la distinción de “Candidato a Investigador Nacional” o de “Investigador Nacional” en cualquiera de sus tres niveles a los aspirantes cuya solicitud sea aprobada.

ARTÍCULO 8°. Las distinciones tendrán validez desde el 1° de julio de cada año con la siguiente duración:

- a). Candidato a Investigador Nacional: Tres años con posibilidad de otorgar prórroga

por un año, previa solicitud del interesado y de acuerdo con la recomendación de la Comisión Dictaminadora correspondiente.

- b). Investigador Nacional Nivel I: tres años.
- c). Investigador Nacional Nivel II: tres años.
- d). Investigador Nacional Nivel III: cuatro años. Salvo lo dispuesto por el artículo 17° de este Reglamento.

En el caso de ingreso condicionado, la vigencia de la distinción surtirá efecto a partir de la fecha en que el investigador levante la condición, aún cuando la terminación de la misma invariablemente sea el 30 de junio de cada año, de acuerdo con los periodos preestablecidos.

A los investigadores de Nivel III de 60 años de edad o más, que hayan tenido una trayectoria de excelencia con una contribución fundamental en la generación del conocimiento y el desarrollo científicos, así como en la formación de nuevas generaciones de investigadores, a través de una trascendente labor de liderazgo y reconocido prestigio internacional, se les podrá conferir la categoría de Investigador Nacional Emérito, después de tres nombramientos consecutivos en ese nivel y haber sido propuestos por tres o más Investigadores Nacionales Nivel III. Las propuestas, en que se fundamenten debidamente los méritos del candidato, serán evaluadas por la Comisión Dictaminadora respectiva. En caso de aprobarse por al menos nueve de los miembros de la Comisión se presentará para su decisión final al Consejo Directivo. Tal distinción será honorífica y vitalicia y dará el derecho al estímulo económico del Investigador Nacional Nivel III.

Los miembros vigentes de las Comisiones Dictaminadoras no podrán ser propuestos como Investigadores Nacionales Eméritos y se abstendrán de presentar candidatos para la obtención de esa distinción, hasta el término de su encargo.

Previo aprobación de la Comisión Dictamina-

dora correspondiente, se podrá extender hasta cinco años el primer periodo de evaluación para los Investigadores Nacionales que se establezcan en algún estado de la república. Para aquellos investigadores adscritos a instituciones de educación superior o de investigación del Distrito Federal, que se trasladen al interior del país, el periodo de cinco años se iniciará en la fecha en la que el investigador obtenga su alta en la institución estatal.

Para el caso de los Investigadores Nacionales de 65 años o más de edad, que hayan permanecido en el Sistema al menos 15 años ininterrumpidos y después de una evaluación positiva de su último periodo, se ampliará a diez años la vigencia de su nombramiento. A aquellas investigadoras cuyo embarazo ocurra durante el periodo de vigencia de su nombramiento, se les otorgará un año de prórroga, mediante solicitud expresa de la interesada.

ARTÍCULO 9°. Además de las distinciones, el Sistema Nacional de Investigadores podrá otorgar estímulos económicos en cada una de las categorías y niveles durante los periodos establecidos en el artículo anterior.

La cantidad mensual de los estímulos se otorgará de la siguiente manera:

D.F. ESTADOS

CANDIDATO A INVESTIGADOR NACIONAL \$3,100.50, \$4,134.00.

INVESTIGADOR NACIONAL NIVEL I \$6,201.00, \$7,234.50.

INVESTIGADOR NACIONAL NIVEL II \$8,268.00, \$9,301.50.

INVESTIGADOR NACIONAL NIVEL III \$14,469.00, \$15,502.50.

Las cantidades anteriores se incrementarán en igual proporción al salario mínimo general vigente del Distrito Federal.

La asignación y entrega de dichos estímulos, estará sujeta a las condiciones mencionadas en este Reglamento y estará supeditada a la existencia y disponibilidad de la partida presupuestaria correspondiente.

ARTÍCULO 10°. En caso de cambio de nombramiento, de institución de adscripción, dependencia, o de relación laboral, el candidato a Investigador o el Investigador Nacional, deberá notificarlo de inmediato al Sistema.

A los candidatos a Investigador Nacional o a los Investigadores Nacionales que desempeñen funciones administrativas, que les impidan dedicarse de tiempo completo a la investigación, podrán conservar la distinción sin el estímulo económico correspondiente, hasta la fecha de término de la vigencia de su nombramiento en el SNI.

Los investigadores o profesores que asuman funciones académico-administrativas y que mantengan una alta productividad científica, a solicitud expresa suya serán sometidos a evaluación normal y en caso de que ésta sea positiva, podrán recibir el estímulo económico correspondiente.

El SNI considera como cargos académicos administrativos, todos aquellos cargos de alto nivel que se desempeñen en cualquier institución que realice funciones de investigación.

Los miembros del Sistema que se encuentren en comisión o licencia sin goce de sueldo, para dedicarse a cualquier otra actividad distinta a la de investigación, perderán el derecho a percibir el estímulo económico y conservará la distinción hasta el término de la vigencia de su nombramiento en el SNI.

El Investigador Nacional o el candidato a Investigador Nacional que esté en alguno de los supuestos del presente artículo, deberá notificar al SNI de su cambio de situación laboral dentro de los primeros quince días subsecuentes a éste.

La falta de notificación es causa de cancelación de la pertenencia en el Sistema.

Todos los casos distintos a los anteriormente descritos serán dictaminados por el Consejo Directivo del Sistema.

ARTÍCULO 11°. Se considera que es obligación de todo Investigador Nacional Nivel III impartir cátedra en el nivel de licenciatura. Por tal razón y con objeto de fomentar la formación de investigadores jóvenes, se otorgarán mensualmente dos salarios mínimos adicionales a los Investigadores Nacionales Nivel III que impartan clases durante todo el año en los dos primeros años de licenciatura de su área, en una institución pública de educación superior. Para tal efecto, el interesado deberá acreditar al Sistema haber impartido dichos cursos.

CAPÍTULO IV

DE LAS CONVOCATORIAS, DEL INGRESO Y DEL REINGRESO

ARTÍCULO 12°. El Secretario Ejecutivo del Sistema convocará anualmente, a más tardar en el mes de febrero, a los Investigadores Nacionales y candidatos a Investigador Nacional cuyas distinciones concluyan ese año, así como a los aspirantes que no estén incorporados al SNI, para que presenten en la fecha que indique la propia Convocatoria, sus solicitudes de ingreso o reingreso en el Sistema.

ARTÍCULO 13°. La solicitud de ingreso o reingreso se presentará en los formatos correspondientes ya establecidos, en los plazos y sitios que señale la Convocatoria y deberá acompañarse de:

- a). Documentos que acrediten nacionalidad y edad.

- b). Fotocopias de documentos que acrediten su formación académica.
- c). Sobretiros o fotocopias de los trabajos científicos y técnicos que sustenten su postulación (ejemplares completos), y en su caso la documentación probatoria de los productos provenientes de la investigación aplicada, innovación y desarrollo tecnológicos.
- d). Carta del representante legal de la institución de adscripción que deberá contener: Nombramiento, funciones asignadas, tiempo comprometido en ellas y vigencia del contrato del solicitante.

ARTÍCULO 14°. El Secretario Ejecutivo turnará las solicitudes a las Comisiones Dictaminadoras para la evaluación de los méritos científicos y académicos de los solicitantes; posteriormente, de acuerdo con el dictamen emitido y debidamente razonado por dichas Comisiones, propondrá al Consejo Directivo la categoría y nivel que les corresponda.

ARTÍCULO 15°. El aspirante cuya solicitud de ingreso o reingreso al SNI no haya sido dictaminada favorablemente por la Comisión Dictaminadora respectiva, podrá presentarla nuevamente al año siguiente. En caso de que no se apruebe su solicitud en dos ocasiones consecutivas, deberá esperar por lo menos un año antes de volver a presentarla.

ARTÍCULO 16°. Los miembros del SNI que al término de la vigencia de su distinción deseen reingresar al Sistema, deberán presentar una solicitud en las fechas establecidas en la Convocatoria previa al vencimiento de su convenio. La solicitud deberá ser acompañada de la documentación probatoria de su obra publicada y de su participación en la formación de recursos humanos. Para el caso de los investigadores involucrados en desarrollo tecnológico, esto po-

drá demostrarse a través de documentación tal como: Patentes, derechos de autor, prototipos, contratos y convenios con el sector productivo, manuales, reportes técnicos y apoyos de usuarios y terceros, entre otros.

ARTÍCULO 17°. Después de tres nombramientos como Investigador Nacional Nivel III, la vigencia de los nombramientos sucesivos en dicho Nivel, serán de ocho años, mediante la evaluación respectiva.

CAPÍTULO V

DE LAS COMISIONES DICTAMINADORAS

ARTÍCULO 18°. Las Comisiones Dictaminadoras se integrarán por doce miembros quienes permanecerán en su cargo tres años. Cada año se renovarán en cuatro de sus miembros. Los nombres de los integrantes de cada una de ellas se harán del conocimiento público, anualmente, por cualquier medio, antes del inicio del proceso de evaluación correspondiente.

Se establecen las siguientes Comisiones Dictaminadoras en las áreas del conocimiento consideradas por el SNI:

- Área I** **Físico-Matemáticas y Ciencias de la Tierra**
- Área II** **Biología y Química**
- Área III** **Medicina y Ciencias de la Salud**
- Área IV** **Humanidades y Ciencias de la Conducta**
- Área V** **Sociales**
- Área VI** **Biotecnología y Ciencias Agropecuarias**
- Área VII** **Ingeniería**

ARTÍCULO 19°. Podrán ser miembros de las Comisiones Dictaminadoras los Investigadores Nacionales Nivel III y a juicio del Consejo Di-

rectivo, se integrarán hasta un máximo de dos Investigadores Nacionales Nivel II. En ambos casos deberán tener nombramiento vigente en el Sistema.

ARTÍCULO 20°. Los miembros de las Comisiones Dictaminadoras serán evaluados por una Comisión nombrada por el Presidente del Consejo Directivo a propuesta del Vicepresidente del mismo.

ARTÍCULO 21°. Para sesionar, las Comisiones Dictaminadoras requerirán la presencia de por lo menos siete de sus miembros y en todo caso, las decisiones se tomarán por mayoría.

El Secretario Ejecutivo en consulta con el Consejo Directivo, designará al Presidente de cada Comisión Dictaminadora, el cual durará en su cargo un año.

ARTÍCULO 22°. Si un miembro de las comisiones no puede cumplir con su compromiso con el SNI durante un periodo de evaluación, podrá ser sustituido temporalmente. En caso de incumplimiento reiterado será sustituido en forma definitiva por un nuevo miembro, nombrado por el Consejo Directivo.

ARTÍCULO 23°. El Secretario Ejecutivo, en consulta con el Consejo Directivo, designará las subcomisiones que sean necesarias para la evaluación de solicitudes en disciplinas específicas. La responsabilidad del dictamen final pertenece exclusivamente a las Comisiones Dictaminadoras y las subcomisiones sólo tendrán carácter consultivo.

CAPÍTULO VI

DE LA EVALUACIÓN

ARTÍCULO 24°. Las comisiones emitirán su

dictamen dentro de los cinco meses siguientes al cierre de la Convocatoria.

ARTÍCULO 25°. Durante la evaluación, las Comisiones Dictaminadoras revisarán:

- a). Las solicitudes de primer ingreso con la información y documentación de toda la trayectoria del aspirante.
- b). Las solicitudes de reingreso que deben contener la información curricular completa y documentación comprobatoria de las actividades educativas y de investigación.
- c). Los informes anuales.

ARTÍCULO 26°. Después de la evaluación de cada una de las solicitudes, las Comisiones Dictaminadoras propondrán al Consejo Directivo, mediante el Secretario Ejecutivo, el ingreso o no del aspirante al SNI, así como su categoría y nivel. Las decisiones del Consejo Directivo serán publicadas en algunos de los diarios de mayor circulación del país, que determine el Secretario Ejecutivo, especificando los nombres de los investigadores aprobados e indicando la categoría y nivel que les hayan sido conferidos. Asimismo, dicha decisión será notificada por escrito al aspirante por conducto del Secretario Ejecutivo, acompañándose por el dictamen debidamente razonado, emitido por la Comisión Dictaminadora correspondiente.

ARTÍCULO 27°. Las Comisiones Dictaminadoras, además de regir sus decisiones por los criterios establecidos en el artículo 13° del Decreto a que se refiere el artículo primero de este Reglamento, deberán especificar los Criterios Internos de Evaluación utilizados para cada categoría y nivel. Dichos Criterios serán presentados al Consejo Directivo y una vez aprobados por éste, se harán públicos.

CAPÍTULO VII

DE LA REVISIÓN DE INCONFORMIDADES

ARTÍCULO 28°. Los aspirantes inconformes con la decisión del Consejo Directivo, podrán solicitar, dentro de los 15 días hábiles siguientes a la notificación correspondiente, que su caso sea revisado.

ARTÍCULO 29°. Las solicitudes de revisión serán presentadas por escrito libre al Secretario Ejecutivo, deberán contener en forma clara y precisa los argumentos académicos, respecto a los fundamentos del dictamen que se les remitió, y deberá ser acompañada, en su caso, de la documentación probatoria y demás elementos en que sustente su argumentación.

Para efecto de la revisión no se considerará la producción científica o tecnológica generada después de la fecha límite de recepción de los documentos, establecida en la Convocatoria del año correspondiente a su evaluación.

ARTÍCULO 30°. Las solicitudes de revisión serán evaluadas por una Comisión Dictaminadora Revisora de cada área, integrada por tres miembros de la Comisión Dictaminadora que evaluó el caso y tres miembros más de la misma área del conocimiento que hayan formado parte de las Comisiones Dictaminadoras en años anteriores.

El dictamen de la Comisión Dictaminadora Revisora será sometido al Consejo Directivo, a través del Secretario Ejecutivo, para su decisión final, la cual será inapelable.

ARTÍCULO 31°. Los aspirantes cuya solicitud de revisión, haya sido dictaminada desfavorablemente por la Comisión Dictaminadora Revisora, podrán presentar nuevamente solicitud de ingreso o reingreso al Sistema al año siguiente.

CAPÍTULO VIII

DE LA ENTREGA DE LOS ESTÍMULOS Y DE LA OPERACIÓN DEL SISTEMA

ARTÍCULO 32°. Los estímulos económicos asociados a las distinciones se pierden cuando deja de cumplirse alguna de las condiciones del artículo 1°. Se perderá el derecho de recibir el estímulo económico cuando los candidatos a Investigador o Investigadores Nacionales realicen sus actividades en una institución extranjera, con excepción de quienes disfruten de un periodo sabático o estancia posdoctoral, o estén en comisión académica con goce de sueldo completo.

Los investigadores o profesores deberán presentar la documentación oficial probatoria ya sea de su comisión o licencia, estancia posdoctoral o sabático. En estos casos, el estímulo económico podrá ser recibido por un máximo de un año. En la situación de estancia posdoctoral la Comisión Dictaminadora correspondiente revisará y evaluará cada caso para otorgar o no prórroga por un año más.

ARTÍCULO 33°. La distinción de Investigador Nacional podrá conservarse sin el beneficio del estímulo económico correspondiente, con la jubilación o el abandono de las funciones por un periodo no mayor al de su designación como miembro del Sistema, para dedicarse a labores distintas a las de investigación. En caso de incapacidad permanente o fallecimiento del investigador, se otorgarán los mismos estímulos económicos al interesado o sus herederos, hasta la expiración de la vigencia del convenio correspondiente. En caso de fallecimiento de un Investigador Nacional Emérito, los estímulos se otorgarán a sus beneficiarios por un periodo de cuatro años contados a partir del deceso.

ARTÍCULO 34°. El financiamiento y entrega

de los estímulos económicos a los miembros del SNI se llevará a cabo mediante el CONACYT a través de los instrumentos que implemente este último para dicho efecto.

ARTÍCULO 35°. Para los efectos del artículo anterior y en general para la formalización del ingreso de los aspirantes seleccionados al SNI, éstos deberán suscribir un convenio con el CONACYT. Ello obliga a los miembros del Sistema a presentar un informe anual de sus actividades de investigación en los formatos establecidos por el Sistema y una constancia de la vigencia de su adscripción a una institución académica nacional. En caso de no entregar dicha información se suspenderá la entrega de los estímulos económicos hasta cumplir con esa obligación.

ARTÍCULO 36°. En el caso de los investigadores o profesores a que se refiere la fracción II del artículo 2°, del Decreto a que se refiere el artículo primero de este Reglamento, los estímulos económicos correspondientes, les serán otorgados según las modalidades que se establezcan con las instituciones acreditantes en los convenios que al efecto se celebren.

ARTÍCULO 37°. Todo investigador miembro del Sistema deberá informar de cualquier cambio de situación laboral y presentar la documentación correspondiente. El incumplimiento de esta obligación causará su separación del Sistema durante el periodo de vigencia de su nombramiento y a juicio del Consejo Directivo, la separación podrá ser definitiva.

Toda la información presentada al SNI deberá ser verídica y comprobable en todo momento. En caso de que se acredite la alteración de datos oficiales o falta de veracidad en la información presentada, será causa de baja definitiva del investigador dentro del SNI.

En caso de que el investigador o profesor

haya recibido estímulos económicos que no le correspondan por causas de incumplimiento del Reglamento, deberá reintegrar al SNI la cantidad recibida desde el último periodo de vigencia de su convenio, además de los intereses generados de acuerdo con la tasa interbancaria de interés promedio (TIIP), o la tasa de costo porcentual promedio (CPP), tomándose la mayor de ellas.

CAPÍTULO IX

DE LOS AYUDANTES DE LOS INVESTIGADORES NACIONALES NIVEL III

ARTÍCULO 38°. Con el objeto de promover la incorporación de jóvenes al SNI, el Investigador Nacional Nivel III podrá proponer al Secretario Ejecutivo del Sistema, de uno a tres ayudantes, que serán beneficiarios de un estímulo económico.

ARTÍCULO 39°. Los ayudantes de Investigador Nacional Nivel III deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- a). Trabajar en un proyecto de investigación del Investigador Nacional Nivel III que los proponga.
 - b). No estar incorporado al Sistema en ninguna de sus categorías.
 - c). Ser estudiante cursando al menos, los dos últimos años de licenciatura, o ser estudiante de alguna especialidad o posgrado nacionales.
 - d). Tener menos de 35 años.
 - e). No ser familiar del Investigador Nacional Nivel III en línea consanguínea hasta el cuarto grado, civil o por afinidad.
- La duración improrrogable del estímulo económico para un mismo ayudante será de tres años.

Se dará de alta al ayudante de investigador a partir de la fecha en que se reciba la propuesta por escrito del Investigador Nacional Nivel III.

ARTÍCULO 40°. El aspirante a ayudante de Investigador Nacional Nivel III deberá entregar al Secretario Ejecutivo del Sistema los documentos siguientes:

- a). Solicitud escrita por el Investigador Nacional Nivel III.
- b). *Curriculum vitae*, acompañado del acta de nacimiento.
- c). Comprobante de estudios.
- d). Programa de actividades avalado por el Investigador Nacional Nivel III.

ARTÍCULO 41°. El Investigador Nacional Nivel III podrá disponer de hasta tres salarios mínimos generales vigentes en el Distrito Federal, para que se asignen a su o sus ayudantes con el carácter de estímulo económico.

ARTÍCULO 42°. La distribución del estímulo económico se realizará de acuerdo a las siguientes alternativas:

- a). Un ayudante, con 3 salarios mínimos.
- b). Dos ayudantes, uno con 2 salarios mínimos, y uno con 1 salario mínimo.
- c). Tres ayudantes, con 1 salario mínimo cada uno.
La distribución de los salarios mínimos será igual en todo el territorio nacional.

ARTÍCULO 43°. El ayudante deberá suscribir un convenio anual, renovable a petición del Investigador Nacional Nivel III que propone al ayudante. Para renovar el convenio, el ayudante deberá entregar un informe anual de actividades avalado por el Investigador Nacional Nivel III.

ARTÍCULO 44°. Se suspenderá el estímulo económico al ayudante por las causas siguientes:

- a). Por su incorporación al SNI.
- b). Por solicitud escrita formulada por el Investigador Nacional Nivel III y enviada al Secretario Ejecutivo.
- c). Por no entregar el informe al que se refiere el artículo anterior.

ARTÍCULO 45°. Los aspectos no previstos en este Reglamento serán definidos por el Consejo Directivo y comunicados por el Secretario Ejecutivo.

TRANSITORIOS

PRIMERO. Se abroga el Reglamento del Sistema Nacional de Investigadores de fecha 22 de julio de 1997, mismo que inició su vigencia el 23 de julio del mismo año.

SEGUNDO. El presente Reglamento entrará en vigor el 14 de abril de 1999.

Dado en la Ciudad de México, Distrito Federal a los catorce días del mes de abril de mil novecientos noventa y nueve.

Se expide de conformidad con lo dispuesto en el artículo 3° fracción vi del Acuerdo por el que se establece el Sistema Nacional de Investigadores, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 26 de julio de 1984 y modificado mediante acuerdos publicados en el mismo órgano oficial los días 6 de febrero de 1986, 24 de marzo de 1988, 4 de junio de 1993, 14 de septiembre de 1995 y 13 de abril de 1999.

La Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica

Formadora de recursos humanos y promotora de la investigación aplicada

Ing. Jesús Flores Palafox

La historia de cada país registra como hitos relevantes el surgimiento de instituciones de enseñanza técnica. En el caso del nuestro, desde los remotos tiempos que antecedieron a la conquista, en los pueblos mesoamericanos se encuentran instituciones responsables de transmitir a las jóvenes generaciones los conocimientos acumulados por sabios y artesanos.

Los antecedentes culturales del pueblo *mexica* se remontan a los más antiguos pobladores de Mesoamérica. El esplendor que deslumbró al hispano, fue resultado de un milenario proceso que se pierde en los oscuros laberintos del tiempo. En el altiplano central, siglos antes del arribo de los *mexica*, florecieron otras culturas que, en su momento, ostentaron la hegemonía en el valle de México y sus alrededores; ciudades-estado que marcaron la pauta del progreso y los adelantos técnicos, científicos, artísticos y sociales, de los que la cultura *mexica* se nutrió y proclamó orgullosamente heredera.

Mientras *Tollan* (Tula), capital de los *tolteca*, se debatía en lo que serían sus últimos conflictos, se iniciaba la migración de los que habían de constituir la más poderosa hegemonía (y la postrera) del México antiguo: *Los mexica*. Su peregrinaje se inició en *Aztlán* o *Azatlán* (lugar de garzas), isla lacustre de localización incierta, y concluyó en otra isla, ésta en el lago de la luna: *Tenochtitlan*. Las vicisitudes del trayecto, así como su cronología, han sido objeto de numerosas investigaciones y producido, lógicamente, diferentes hipótesis. La *Tira de la Peregrinación*, da 1116 como fecha inicial¹.

Los mexica mostraron, desde su salida de *Aztlán*, elementos culturales que los colocaban dentro de la caracterización de un grupo de cultura mesoamericana: Conocimientos de agricultura, hidráulica, construcción, astronomía, uso de armas; dominio de técnicas textiles; desarrollo de escritura jeroglífica, uso de lengua común (*nahuátl*) y una religión común.

Su estructura social descansaba sobre una institución que era, además, su base económica y administrativa: el *calpulli*.

Al fundarse la ciudad en 1325, adoptaron un gobierno teocrático, al frente del cual estuvo *Tenoch* hasta su muerte en 1375². Surge la necesidad de adoptar un nuevo tipo de gobierno, similar al de sus vecinos. Los sacerdotes y principales de *Tenochtitlan* solicitaron al señor de *Culhuacan*, cuyos súbditos eran descendientes de los *tolteca* y herederos de su cultura, les proporcionaran un gobernante para su pueblo, específicamente el noble *Itzpapálotl Acamapichtli* (el que empuña la caña; el que tiene el bastón de mando), que siendo de padre *mexica* y madre *culhuaca*, les daría prestigio y legitimaría su estancia en la cuenca del lago. Es entonces cuando surge la figura del *tlatoani* como gobernante y la monarquía hereditaria.

El gobierno de los tres primeros *tlatoani*: *Acamapichtli* (1376-1396), *Huitzilihuitl* –pluma de colibrí– (1396-1417) y *Chimalpopoca* –escudo que humea– (1417-1427), se desarrolló bajo la férula y como tributarios de los señores *tepaneca* de *Azcapotzalco* (en el hormiguero). Al asumir el poder el cuarto, *Itzcóatl* –serpiente de pedernal– (1427-1440), asesorado por el *cihuacóatl* (consejero) *Tlacaélel*, pacta una alianza con *Nezahualcóyotl*, perseguido *tlatoani* de *Texcoco*, y juntos, contando además con *Motecuhzoma Ilhuicamina* (flechador del cielo), derrotan a los *tepaneca* en 1428. Al desaparecer el poderío de *Azcapotzalco*, *Itzcóatl* y *Tlacaélel* se dan a la tarea de organizar el Estado. Conservan la alianza con *Texcoco* y más tarde incorporan a *Tlacopan* (Tacuba). En poco tiempo esta triple alianza, bajo el liderazgo de *Tenochtitlan*, se convirtió en la fuerza hegemónica del valle de *Anáhuac*³.

En cuanto a la sucesión del *tlatoani*, ya no se haría de manera hereditaria, como lo fue en casos anteriores, sino por elección entre

los miembros del *Tiacxitlan* (o consejo de los cuatro)⁴. Esta fue la primera de las reformas introducidas por *Tlacaélel*, a quien se debió, según Henrico Martínez⁵, “casi toda la gloria del Imperio Mexicano”. *Tlacaélel* vio la necesidad de crear una nueva “conciencia histórica” en su pueblo, que mejorara su autoestima y su imagen al exterior. De acuerdo con *Itzcóatl* y con los señores *mexica*, se decidió a quemar los antiguos códices históricos y elaborar unos nuevos en los que se exaltara a su deidad tutelar, *Huitzilopochtli* y al pueblo *mexica* como su elegido, con la misión de sojuzgar a los demás pueblos que debían servirlo⁶.

Fue durante el mandato del quinto *tlatoani*, *Motecuhzoma Ilhuicamina* (1440-1469), que el Estado asume la tarea educativa, que anteriormente recaía en el *calpulli*, imbuyendo así en la población las ideas y valores que las reformas de *Tlacaélel* prescribían, siendo obligatoria (bajo severas penas a los padres remisos) la asistencia de niños y jóvenes de ambos sexos al *calmécac*, *telpochcalli*, *ichpochcalli*, *cuicacalli*, etcétera. Estos centros educativos constituían ya en el siglo xv, instituciones de una antigüedad imposible de determinar, por eso, al tomar el Estado en sus manos la educación, lo hace con una base firme que le permite disponer que hubiese en todos los barrios, escuelas y recogimientos de mancebos⁷.

Romero Vargas escribe: “La educación era obligatoria para todos y debían cooperar en ella padres de familia, guerreros, escritores, sabios, filósofos, astrónomos, maestros en artes y oficios”⁸. En breve tiempo se observaron los resultados de estas medidas, pues a principios del siglo xvi los europeos constataron que todos los niños *mexica* asistían a la escuela. Soustelle hace mención a esto: “Es admirable que, en esta época, un pueblo de América haya implantado la educación obligatoria para todos y que no hubiese un solo niño mexicano

del siglo xvi, cualquiera que fuese su origen social, que estuviera privado de escuela”⁹. Lo común era que los hijos de los *pipiltin* (nobles) fueran dedicados al *calmécac* (para hombres o mujeres); y los de los *macehualtin* (pueblo en general), al *telpochcalli* o al *ichpochcalli*, pero no había impedimento para ingresar a cualquiera de ellos¹⁰.

Las ramas del conocimiento que se enseñaban eran, fundamentalmente: La ciencia de las cuentas; el conocimiento del cielo y de los astros, la cuenta de los días; el arte de hablar con elegancia; la ciencia de los censos, conocimiento de la genealogía; la ciencia de gobernar; conocimiento de la farmacopea y de la medicina; teología y liturgia, historia; el arte de pintar y representar glifos; la ciencia del impulso o ímpetu vital, el alma, etcétera”¹¹.

El cuadro cultural presentado por los pueblos mesoamericanos, el *mexica* en particular, a la llegada de los europeos, contenía esquemas en lo político, económico y social claramente definidos; un amplio acervo científico, tecnológico, artístico e ideológico y un sistema educativo sólidamente estructurado. Si bien no se habían alcanzado algunos avances tecnológicos fundamentales, se tenían otros, desconocidos o no totalmente desarrollados por los europeos y hoy forman parte del legado de la humanidad.

Después de la caída de *México-Tenochtitlan* en 1521, durante la época colonial surgen centros de capacitación y adiestramiento, de formación para el trabajo, y de instrucción superior. La educación media y superior estuvo restringida para los grupos mayoritarios pues sólo los hijos de europeos, salvo algunas excepciones, tuvieron acceso a ella, y aunque existía una legislación educativa, en la práctica resultaba complicado para los indígenas y mestizos el ingreso a las instituciones educativas superiores y no existía ninguna posibilidad para el grupo negro ni para las castas. A pesar de

esas limitantes la intelectualidad novohispana estuvo representada por grandes luminarias y por individuos que consagraron su esfuerzo al desarrollo de las artes, la ciencia y la técnica.

La educación de los nativos durante los siglos xvi al xviii estuvo a cargo del clero regular, que inició su labor a través de la evangelización. Esta obra educativa fue iniciada por los misioneros franciscanos, cuya labor estuvo en general favorecida por la legislación respectiva (ordenanzas), dictada por la Corona española durante el siglo xvi, que manifestaba su preocupación tanto por la formación religiosa de los naturales como por su castellanización e instrucción elemental.

Los primeros misioneros franciscanos en llegar a tierras mexicanas (1523) fueron: Pedro de Gante, Juan de Tecto y Juan de Aora y fundaron en *Texcoco* la primera escuela pública del continente, para educación elemental y enseñanza de artes y oficios¹². En 1524 llegó un segundo grupo integrado por doce franciscanos encabezados por fray Martín de Valencia e invitan a fray Pedro de Gante a acompañarlos a la capital de la Nueva España, quien en 1525 funda la escuela de San Francisco, denominado Colegio de San José de los Naturales –que dirigió hasta su muerte en 1572–, que tenía dos secciones: una en donde se impartía instrucción primaria y otra en la que se enseñaba artes y oficios¹³.

La educación rural en la Nueva España nació al mismo tiempo que la instrucción elemental y la evangelización. En este aspecto, el oidor Vasco de Quiroga fue quien mejor comprendió los beneficios de la educación práctica, impresionado por la miseria que padecían los indígenas, estableció en México, hacia el año 1532, una institución educativa en donde los más desvalidos encontraron protección y aprendieron un oficio que les permitió mejorar su difícil situación.

El primer establecimiento de este tipo fue un asilo para niños expósitos que posteriormente se amplió y transformó en una vasta cooperativa de producción y consumo; allí familias enteras llevaron una vida de trabajo y aprendizaje en comunidad. La institución recibió el nombre de hospital ya que su objetivo inicial fue el de albergar a los grupos más desprotegidos. El Hospital de Santa Fe en la ciudad de México, fue la primera institución de educación práctica que tuvo una verdadera función social.

Francisco Larroyo lo describe de esta manera: “El Hospital era una congregación en la que existía una diversidad de oficios manuales, había tejedores, carpinteros, herreros, canteros, albañiles, pero había un oficio común que todos debían practicar y enseñar: La agricultura”¹⁴. La gran labor de Vasco de Quiroga no fue una utopía, el Hospital de Santa Fe de México realizó su cometido y llegó a convertirse en una institución modelo, por ello, en 1554 a instancias del propio gobierno, fundó otro hospital en Valladolid: el Colegio de San Nicolás.

Las órdenes religiosas de franciscanos, dominicos, agustinos y betlemitas se ocuparon de la educación popular; los jesuitas, aún cuando participaron en ella, concentraron su esfuerzo en la enseñanza superior y fundaron las instituciones de enseñanza elemental más importantes de los siglos XVI y XVII, su trabajo se vio afectado en la siguiente centuria cuando por disposiciones de la Corona española se inició en América la política de secularización educativa. El hecho de que se abrieran en todo el territorio escuelas de primeras letras permitió que un número creciente de nativos accediera a la educación elemental y que los más capaces llegaran posteriormente a los colegios de educación media.

En la capital se abrieron varios colegios de indios; sobresalieron por su labor educativa: San José de los Naturales, Santa Cruz de

Tlatelolco, San Juan de Letrán, Santa María de Todos los Santos, San Pedro y San Pablo, de Cristo, San Ildefonso y San Gregorio, entre otros. Las instituciones franciscanas destacaron por su interés en la enseñanza de las artes y los oficios; inicialmente se recibieron a los hijos de los indios principales, posteriormente se eliminó esa restricción; se enseñaba doctrina, primeras letras, incluyendo gramática (latín) y diversas labores manuales¹⁵.

En el siglo XVIII fueron abiertas varias instituciones educativas de alto nivel, entre ellas destaca el Real Seminario de Minería (1783) que también se le conoció con la denominación de Colegio de Minería, por su carácter científico, libre de cualquier ingerencia clerical; se fundó a instancias del Real Tribunal General de Minería, que funcionaba desde 1777, con el objeto de que se hicieran estudios metalúrgicos para optimar la explotación de los recursos minerales. Hacia 1813 se instaló en el edificio que actualmente se conoce como Palacio de Minería.

En 1821, México surge a la vida independiente, hay esperanzas y expectativas, lo que no hay son planes coherentes sobre cómo iniciar el desarrollo. Ya en los años de lucha, a partir de 1810, Hidalgo primero, y Morelos después, habían planteado programas políticos, económicos y sociales para situar al país en un camino firme hacia el progreso; sin embargo, al consumarse la Independencia, la crisis en todos los campos era evidente: Los principales y más lúcidos actores de la lucha independentista están ausentes, la guerra había paralizado las actividades económicas y ocasionado la muerte de aproximadamente 600,000 individuos, cifra impresionante que representaba el 10% de la población y el 50% de la fuerza de trabajo. A este cuadro hay que añadir por lo menos otro dato, a partir de 1804, por causas diversas, fuertes sumas de dinero fluyeron hacia el exterior, descapitalizando al

país; de tal suerte que ya al nacer como nación independiente, México “tenía” una cuantiosa deuda pública¹⁶.

El Imperio de Iturbide (1822-1823) no planteó transformación alguna, y sí en cambio mantuvo las estructuras coloniales. Al sobrevenir su caída, en las proclamas y discursos de los políticos se habla de construir un país progresista, industrializado y con un sólido sistema educativo. Empero, la inestabilidad política lo impide, tal será la tónica para las siguientes décadas, de 1821 a 1865 se producen más de 40 relevos en el poder ejecutivo.

En este periodo tan breve, el país se debate en la más lamentable bancarrota, dividido como estaba en facciones ocupadas en interminables pugnas. Época en extremo difícil y compleja, la lucha de las ideas es intensa; sin embargo, con facilidad se trueca por la confrontación violenta. México se convierte en escenario de multitud de levantamientos armados, asonadas, motines, revueltas, conjuras y golpes militares, el inefable Santa Anna, pareciera que a su antojo, entra y sale del poder, el apetito externo se despierta y las potencias nos imponen guerras, una de las cuales nos arranca más de la mitad del territorio nacional. Se establece el segundo Imperio, al que Juárez le escribe su epitafio en el Cerro de las Campanas... se instaura, finalmente, la República.

A pesar de todo, desde los albores de nuestra vida independiente las corrientes políticas e ideológicas coinciden con la idea de que sólo se alcanzarán niveles de progreso educando al pueblo. José María Luis Mora sostiene- “[...] nada es más importante para un Estado que la instrucción de la juventud. Ella es la base sobre la cual descansan las instituciones sociales de un pueblo cuya educación religiosa y política esté en consonancia con el sistema que ha adoptado para su gobierno”. Por su parte Lucas Alamán afirma: “Sin ins-

trucción no hay libertad”, y sin educación “la juventud no sabe los derechos que tiene en la sociedad en que ha de vivir, ni las obligaciones que le ligan con esta sociedad”, por tanto, “la educación moral y política debe ser el objeto importante de la enseñanza pública”¹⁷.



José María Luis Mora. *La ESIME, en la Historia de la Enseñanza Técnica*. Primer Tramo, pág. 66.

Esta idea se encuentra plasmada en la Constitución de 1824, en cuyo artículo 50 se establecen como facultades exclusivas del Congreso General: “Promover la ilustración [...], estableciendo colegios de marina, artillería, de ingenieros, erigiendo uno o más establecimientos en que se enseñen las ciencias naturales y exactas, políticas y morales, nobles artes y lenguas; sin perjudicar la libertad que tienen las legislaturas para el arreglo de la educación pública en sus respectivos estados”¹⁸.

Con relación a la industria, el Estado asumió una actitud proteccionista, a pesar de los planteamientos liberales que lo colocaban no como actor sino como rector y vigilante

de las acciones económicas; los gobiernos de la primera mitad del siglo XIX tomaron en sus manos la reorganización total del país. Esta posición tenía dos propósitos: primero, la captación de impuestos para solventar los gastos de la administración pública, y segundo, la protección y fomento de la industria para lograr cierto desarrollo. Este fomento se inició con la Ley del 20 de mayo de 1824 que prohibió las importaciones de determinados artículos como los textiles¹⁹.

Esta política no resultó ser muy efectiva, pues propició el contrabando, ya que ante la mala calidad de los productos nacionales la población prefería los extranjeros. No obstante, la necesidad de impulsar la industria era evidente.

En 1822 se funda la Compañía Lancasteriana en la ciudad de México, desde donde se extendió a todo el país. Su popularidad radicó en que su método permitía hacer llegar la instrucción elemental a gran número de educandos. Estas escuelas se sostenían con las cuotas de sus miembros; por este motivo, y dada la ausencia de un sistema educativo nacional, se mantuvieron vigentes hasta fines del siglo XX²⁰.

La escuela Lancasteriana no se distinguió por la calidad de su enseñanza, pero sí por permitir el acceso a ésta a una gran cantidad de niños y jóvenes. El Dr. Mora, al referirse a este asunto, escribió: “La enseñanza primaria no se perfeccionó, pues, gran cosa, pero se difundió asombrosamente por toda la República [...]”²¹.

Al consumarse la Independencia, la industria se encontraba en malas condiciones por la escasa producción manufacturera, además, al declararse la libertad de los oficios, empezaron a desaparecer los gremios y la larga cadena de aprendizaje; al mismo tiempo fueron apareciendo las primeras fábricas, por lo tanto el trabajador necesitaba aprender las nuevas técnicas. La tecnología en muchas industrias era obsoleta, la única que contaba con mejor maquinaria era

la textil, gracias a la posición proteccionista del gobierno. De esta forma era imperioso asimilar los adelantos de la época.

En 1830, Ildefonso Maniau presentó en un informe especial, un análisis de los problemas industriales y las normas arancelarias y señalaba que para poder competir con las importaciones “[...] era necesario que el Estado proveyera de capital a los artesanos mexicanos y también de maquinaria moderna y de la enseñanza técnica necesaria”²².

Algunos industriales, como Federico Wauthier, expresaron su preocupación por la situación de la industria y de los obreros; en 1831 presentó un proyecto para el establecimiento de una Escuela de Artes y Oficios, argumentó que el gobierno mexicano debía otorgar un oficio a su población, exhortaba a “(echar) una ojeada sobre nuestros vecinos los americanos del norte y sobre los inmensos progresos que han hecho desde su independencia (y) se verá positivamente que deben sus riquezas y sus adelantos a la industria que han sabido comprender bien”. Planteamientos de esta naturaleza nos hablan de la importancia que conferían algunos sectores a la formación de artesanos calificados. El gobierno de la ciudad de México cedió al señor Wauthier el edificio del Espíritu Santo como sede de la escuela que proponía²³.

Un año después, en febrero de 1832, Tomás Quevedo solicitó al gobierno una concesión para establecer en Chapultepec una Escuela de Industria, Artes y Oficios, de acuerdo al plan del Barón Carlos Dupin²⁴. En el mismo año, Simón Ortiz Ayala, diplomático mexicano, ante la carencia en el país de instituciones educativas que garantizaran el desarrollo de las artes industriales, se pronunció a favor del establecimiento de una Escuela de Artes y Oficios similar a los modelos europeos²⁵.

Las propuestas referidas reflejan en cierto modo lo que ocurría en esta materia en Estados

Unidos de América y en Europa, hacia donde tenían puestos los ojos muchos industriales y políticos mexicanos, quienes pensaban que trasplantando las experiencias de los países avanzados se podía obtener solución a los problemas que planteaban la incipiente industria y la carencia de cuadros técnicos calificados.

Después de la reforma educativa de 1833, el 23 de diciembre, se decretó el establecimiento de una Escuela de Obreros. Esta sería de primeras letras y estaría destinada exclusivamente a la enseñanza de artesanos, maestros oficiales y aprendices, e incluiría la impartición de lecciones aplicadas a las artes²⁶. No se ha encontrado información acerca de su funcionamiento, pero el decreto refleja la intención del gobierno por reformar la educación con el propósito de abarcar toda la población.

La oportunidad para llevar la educación a las masas llegó entonces en 1833 con las



Valentín Gómez Farías. *La ESIME en la Historia de la Enseñanza Técnica*. Primer Tramo, pág. 66.

reformas de Gómez Farías, quien apoyado por los cuerpos legislativos, decretó una serie de reformas de tipo religioso y militar, las reformas religiosas afectaban cuatro puntos: “[...] el Patronato, las órdenes religiosas, la instrucción y los bienes eclesiásticos. La reforma militar al ejército y a formar milicias cívicas”²⁷.

La reforma a la instrucción se proponía romper el monopolio que en esta materia ejercía la iglesia, ello explica la creación de la Dirección General de Instrucción Pública, que se encargaría de examinar el estado que guardaban los establecimientos; ocuparía el lugar de la Universidad, concentraría todo el poder educativo adquirido por el Estado, nombraría a los profesores; cuidaría los fondos destinados a la enseñanza pública y designaría los libros elementales de enseñanza. Con esto se buscaba formar jóvenes con espíritu de investigación para adaptarse a la nueva situación que se planteaba en el país²⁸.

Parte medular de la reforma educativa la constituía la enseñanza elemental, que buscaba la alfabetización del mayor número posible de mexicanos; la ley correspondiente a este nivel contemplaba la creación de dos escuelas normales, para contar con profesores suficientes, y de un considerable número de escuelas de enseñanza primaria. El artículo 40 de esta ley estipulaba: “En estas escuelas se enseñará a leer, escribir, contar, el catecismo religioso y político [...]”²⁹.

También de importancia capital fue el hecho de declarar la enseñanza libre, ya que, por un lado, se respetaba la libertad del individuo para dedicarse a la actividad de su elección, sin limitaciones impuestas por un monopolio, y por otro, se abría la posibilidad de contar con más escuelas, aunque su calidad no fuera óptima.

Sin embargo, como se ha señalado, el conjunto de leyes reformistas lesionaba los intereses del clero y del ejército, por lo que tras diez meses de vigencia, fueron derogadas.

En 1842, para apoyar el desarrollo industrial, se planteó la creación de la Dirección General de Industria Nacional bajo un sistema de estímulos basado en una política proteccionista. Algunas de sus funciones serían formar juntas industriales, reunir información de los avances agrícolas e industriales en el extranjero, adquirir maquinaria, plantas y animales útiles para la industria o la agricultura; realizar estadísticas y organizar escuelas especiales en la rama de agricultura y de industria; mas todo quedó en proyecto³⁰.

En agosto de 1843, Manuel Baranda, ministro de Justicia e Instrucción Pública, considerando que la educación seguía igual que durante la Colonia, decretó su reorganización; planteaba la adecuación del conocimiento científico a la realidad; creaba fondos para conservar los colegios en buenas condiciones y se pronunciaba por el fomento de la enseñanza en toda la República. Consideraba que sólo un país cimentado en la instrucción de las multitudes puede alcanzar un alto nivel de desarrollo.

Para el 2 de octubre de 1843, se decretó la creación de una Escuela de Agricultura y una de Artes: “[...] que habiendo propuesto al Supremo Gobierno la Dirección General de Industria, un programa para crear una Escuela de Agricultura y habiendo solicitado varios artesanos la creación de un Colegio Artístico, siendo ambos proyectos demasiado benéficos, de los cuales puede esperar la nación grandes ventajas”³¹.

Entonces, como expresión de búsqueda de rutas genuinas para el desarrollo nacional, aparecen instituciones educativas, se crean las primeras escuelas formales de carácter técnico, entre las que destacan las Escuelas de Agricultura y de Artes y Oficios, por decreto de Antonio López de Santa Anna.

El proyecto claramente indicaba el propósito de apoyar la educación de los artesanos;

se argumentaba que ésta debía ser teórica y práctica para que sirviera de base a las artes y oficios. Los primeros talleres serían los de tintorería, curtiduría, fabricación de loza y porcelana, vidriería y para algunas aplicaciones mecánicas. Como director del plantel se nombró al teniente coronel de artillería Bruno Aguilar y se destinó como edificio para la Escuela el hospicio de San Jacinto, contiguo a la hacienda de La Ascensión. La inestabilidad política y económica impiden el adecuado funcionamiento de la Escuela de Artes. El intento es importante, pues expresa la idea de la “educación como progreso”³².

En la *Memoria* de la Dirección General de Agricultura e Industria de 1846, se señaló nuevamente la necesidad de formar una escuela de artes. Lucas Alamán se refirió a las perspectivas de planteles de esta naturaleza, en términos claros y con ánimo optimista: “[...] en ellos se formarán agricultores y artesanos, que conociendo por principios los ramos que ejerzan estarán en estado de aplicar a ellos los conocimientos teóricos, y de hacer todos los experimentos necesarios para aprovechar los grandes elementos que la naturaleza ha esparcido pródigamente en nuestro extenso y variado territorio,³³. El ministro Alamán sabía que el proteccionismo y las prohibiciones de los productos extranjeros, constituían una puerta falsa hacia el progreso, pues para poder competir con la industria extranjera era necesario crear industrias prósperas y escuelas formadoras de cuadros técnicos capaces.

Todas estas ideas quedaron trucas ya que en 1847 se produce la invasión norteamericana, cuyo desenlace representó para el país la pérdida de más de la mitad del territorio nacional. Al concluir la guerra, la población se encontraba desmoralizada, tratando de asimilar la lección, al mismo tiempo, se generalizaba la conciencia sobre la unidad nacional y la necesidad de

actuar acorde con políticas más efectivas ante el peligro y posibilidad real de perder todo el territorio nacional.

El 7 de octubre de 1853, el gobierno de Santa Anna insiste y decreta la creación de una nueva Escuela de Artes y Oficios, sin embargo, poco conocemos aún sobre su existencia, sólo se sabe que funcionó precariamente.

Después de una agitada década de luchas sociales que conmovieron al país, luego de la intervención norteamericana, se empiezan a consolidar transformaciones políticas que se venían gestando desde décadas anteriores. Se iniciaron grandes cambios agrarios y se redujo radicalmente el poder económico de la Iglesia³⁴.

Sin embargo, los planes se quedaron en el papel; las eternas limitantes (inestabilidad política y falta de liquidez) anularon una vez más los esfuerzos por combatir a fondo tan sensible problema. No es sino hasta 1855, cuando con el triunfo de la *Revolución de Ayutla*, los liberales avanzan en las reformas iniciadas por Gómez Farías. Los liberales acaban con las restricciones económicas, nacionalizan los bienes eclesiásticos, dictan leyes de colonización, proyectan la construcción de obras de infraestructura, estimulan cambios tecnológicos y se proponen sanear las finanzas³⁵.

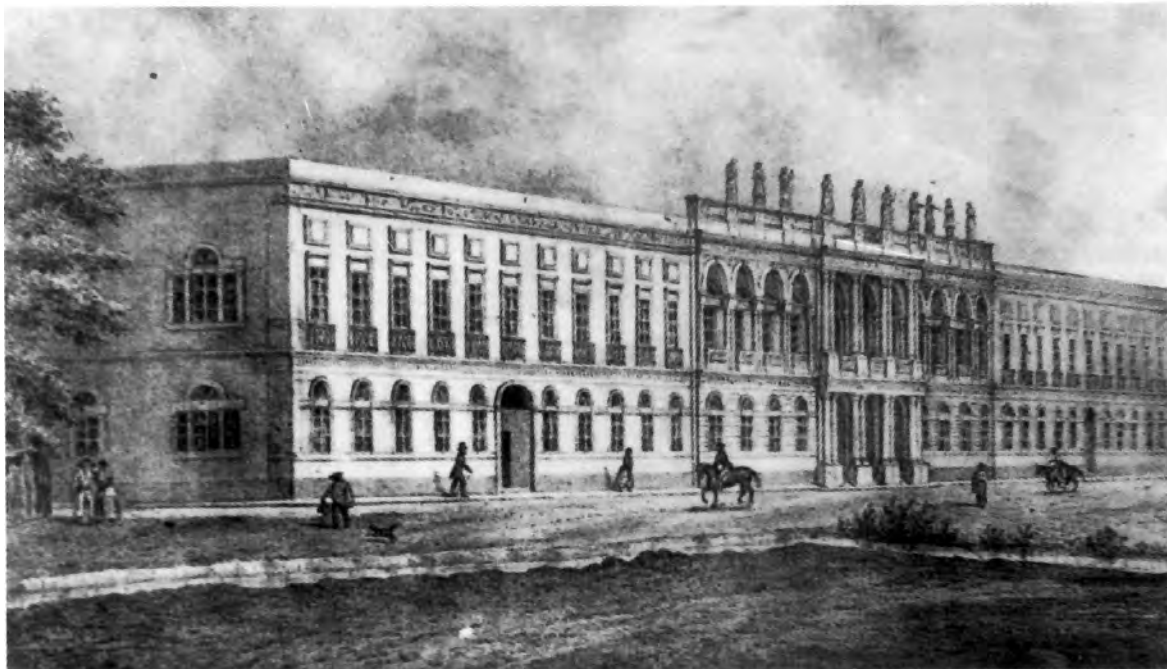
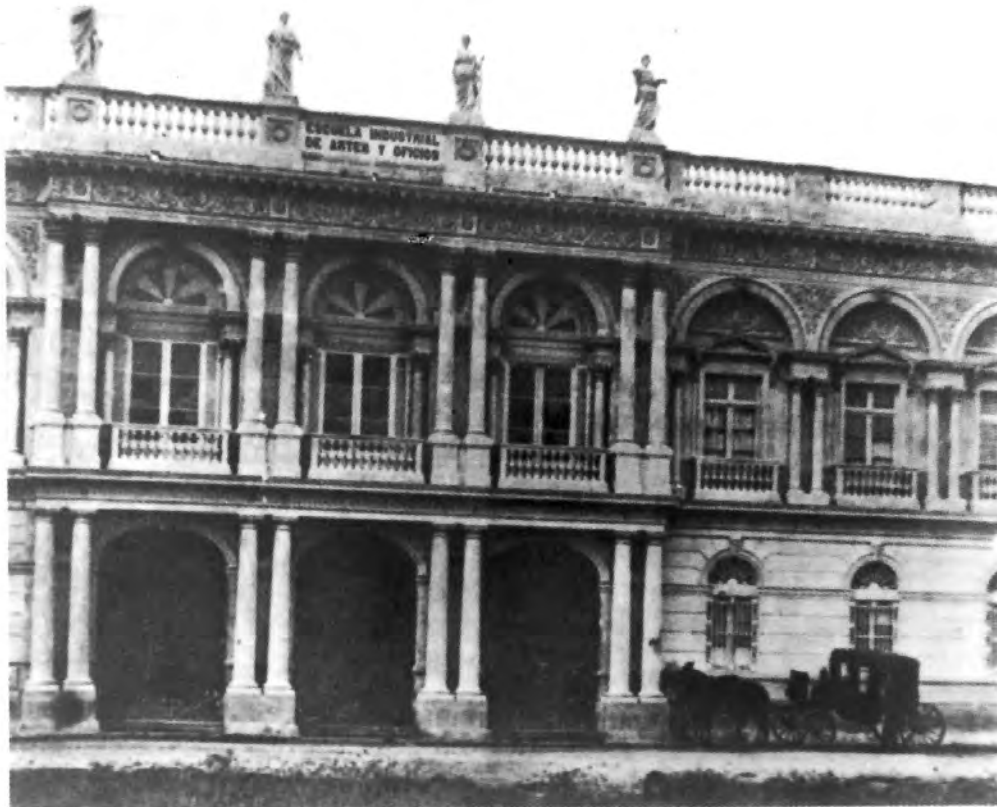
El 14 de abril de 1856, el gobierno de Comonfort decretó el establecimiento de una Escuela Industrial de Artes y Oficios y le asignó parte de un terreno en San Jacinto. Para su manutención, planteó que la Escuela se sostuviera del impuesto de los productos extranjeros que se introdujeran en la capital y de los impuestos de las fábricas de hilados y tejidos de algodón, lana, lino y las de papel. Se pronunció por que este tipo de enseñanza fuera gratuita y “científico-práctica”. Se trataba de estudios formales, por lo cual se expediría el título de maestro y oficial, en sus primeras etapas, la Escuela recibiría apoyo de algunas cátedras

de la Escuela de Agricultura. Para el México de aquella época, el proyecto era ambicioso, y si la ciudad capital carecía de opciones, más desalentador era el panorama en las ciudades de provincia. Por ello, es natural que la Escuela surgiera como una opción para los jóvenes de toda la República³⁶.



Ignacio Comonfort. *La ESIME en la Historia de la Enseñanza Técnica*. Primer Tramo, pág. 69.

A poco de creada la Escuela, tuvo lugar en el país un hecho de enorme trascendencia, se promulga la Constitución liberal de 1857, histórico documento en el cual se estableció que los derechos del hombre son la base y el objeto de las instituciones sociales; se proscribió la esclavitud e implantaron las libertades de enseñanza, pensamiento, trabajo e imprenta; se suprimieron los fueros militares, eclesiásticos, los derechos y obvenciones parroquiales; se prohibió a las corporaciones civiles y eclesiásticas la facultad de adminis-



Fachada de la Escuela Industrial de Artes y Oficios. 1857. *La ESIME en la Historia de la Enseñanza Técnica*. Primer Tramo, pág. 71.

trar bienes raíces, así como el de adquirirlos, con excepción de los dedicados directamente al servicio del culto³⁷.

Con relación a la enseñanza técnica, el presidente Comonfort precisó su posición en una circular emitida el 31 de julio de 1857 por el ministro de Fomento: “Deseando dar principio a una nueva era para la República, que sacándola del mal camino en el que hasta ahora ha sido conducida, la ponga en vía de verdadero y sólido progreso persuadido por otra parte [...] del buen sentido del pueblo, no necesita más que ser guiado en sus primeros pasos, para que él, por sí solo, prosiga después por la senda de su comodidad, bienestar, ha procurado desde su ingreso al mando, honrar las artes, distinguiendo con su particular aprecio a los artesanos, abrir nuevas carreras [...] y establecer por último una casa de educación para artesanos, en que no sólo se cultiven las artes mecánicas, sino que principalmente se atienda a las artes industriales, adaptándose desde luego algunas de aquellas que estén más en relación con las materias primas de que abundan en el suelo de nuestra República [...]”³⁸.

Con esta filosofía se abre la Escuela Industrial de Artes y Oficios, sobre la cual Comonfort habló con particular orgullo, pues los más de cien alumnos artesanos inscritos le hicieron pensar que la Escuela era un hecho consumado³⁹. Sin embargo, al poco tiempo de aprobado el reglamento para la Escuela, el incendio del edificio y los acontecimientos políticos influyeron negativamente en la obra educativa.

El Estatuto Orgánico Provisional del 15 de mayo de 1856, estableció en sus artículos 38 y 39 que la enseñanza quedaba fuera de todo monopolio y que la educación privada en adelante sería libre: “[...] el poder público no tiene más intervención que la de cuidar de que no se ataque la moral. Más para el ejercicio de las

profesiones científicas y literarias, se sujetarán los que a él aspiren a lo que determinen las leyes generales acerca de estudio y exámenes”⁴⁰. Al año siguiente, al promulgarse la nueva Constitución, estos artículos fueron confirmados; en el artículo 3^o se estableció: “La enseñanza es libre. La Ley determinará qué profesiones necesitan título para su ejercicio y con qué requisitos se deben expedir”⁴¹.

La educación, de este modo, se elevó al rango de precepto constitucional y quedó integrada a la organización del país. El sistema educativo sería nacional, y por tanto los estados dejarían de legislar en materia educativa.

La nueva Constitución, y sobre todo las leyes de Juárez, Lafragua, Lerdo e Iglesias, afectaron intereses y crearon un ambiente de descontento que condujo al país a una aguda crisis. Tres corrientes ideológicas señalaron, cada una, un cambio a seguir –los conservadores pidieron la abrogación de las nuevas leyes y de la Constitución– los liberales moderados sugirieron introducir algunas modificaciones, y los exaltados o “puros” se declararon dispuestos a mantener, contra viento y marea, su vigencia. Esta crisis produjo la llamada *Guerra de los Tres Años* o *Guerra de Reforma*⁴².

En 1861, triunfa la causa liberal; ante la defección del presidente Comonfort, Benito Juárez, en su calidad de Presidente de la Suprema Corte de Justicia, por ministerio de ley, asume la Presidencia de la República de manera interina. Juárez planteó la necesidad de reorganizar la enseñanza, delegando en Ignacio Ramírez esta responsabilidad, considerada por el gobierno como una actividad tan importante como las demás del quehacer nacional.

El *Nigromante* señaló que la enseñanza debería proporcionar a la población un medio seguro para alcanzar su progreso, para no depender de cada gobierno, y que “[...] las necesidades de la sociedad moderna y lo inse-

guro de los Estados, aconsejaban a los jóvenes que se establezcan pronto, que aprendan dos o más profesiones y algún oficio [...] no sólo las instituciones, sino la vida industrial, agrícola, mercantil, literaria y científica, dependen del impulso que dan los establecimientos públicos a la instrucción de todas las clases de la sociedad- la enseñanza es libre ante la ley”⁴³. El plan educativo debía proporcionar principios científicos aplicables a todas las artes.

Con estas ideas se decretó en febrero de 1861 la ley que estableció que el Ministerio de Justicia e Instrucción Pública se encargaría de la instrucción primaria, secundaria y profesional, además de reorganizar las escuelas de Sordomudos, Preparatoria, Jurisprudencia, Medicina, Minas, Artes y Oficios, Agricultura, Bellas Artes y Comercio⁴⁴.

Culmina de esta manera lo que podría llamarse el primer capítulo en la historia del México independiente. En cuatro décadas el país sobrevivió a las más terribles pruebas; envuelto en la violencia fratricida, se debatió al borde del desmembramiento y la catástrofe total.

Mientras tanto el pueblo, compuesto de “indios” y “léperos”, como con desprecio los llamaba la aristocracia, vivía (y moría) en el más espantoso pauperismo, pero siempre con la esperanza de que el gobierno en turno hiciera un milagro que le permitiera satisfacer sus más apremiantes necesidades. Por su parte, cada administración se esforzaba por impulsar la educación y la industrialización del país, sabiendo que era la clave para hacerlo emerger del abismo económico en que se encontraba.

Pero aún habría de enfrentar la República una prueba más, de la que saldría con su determinación de libertad fortalecida y con la madurez necesaria para mantenerla.

En la *Guerra de Reforma*, conservadores y liberales vuelven a enfrentarse. Después de

tres años de lucha, la balanza se inclinó hacia los liberales, quienes encabezados por Benito Juárez lograron tomar la ciudad de México.

El 22 de febrero de 1861, a través del Ministerio de Instrucción Pública, el gobierno dio a conocer su decisión de dar el empleo más útil y conveniente a los edificios desocupados a consecuencia de la exclaustración que se ha hecho de las religiosas”, por lo cual dispuso “[...] que el ex convento de la Encarnación de esta capital se destine, en parte, a que se establezca la Escuela de Artes y Oficios y parte para que se hagan las exposiciones anuales de productos agrícolas, mineros e industriales [...]”⁴⁵.

En abril siguiente, el Ministerio de Instrucción decidió que comenzara a funcionar la Escuela de Artes y Oficios de acuerdo con los reglamentos de 1856 y 1857, Se determinó que los fondos para su sostenimiento los aportara la Lotería y que empezaran a funcionar los talleres de imprenta, relojería, platería, joyería, carpintería, ebanistería, carrocería, cantería, talabartería, zapatería, sombrerería y sastrería. Para ingresar no se requerirían estudios preparatorios”⁴⁶.

Nuevas tormentas se avizoran luego de la histórica decisión del Congreso de la Unión, de declarar en julio de 1861 la suspensión temporal de los pagos de la deuda externa por un periodo de dos años, decretada por el gobierno del presidente Juárez dada la premura económica de la República, ya que fue el pretexto esgrimido por tres países acreedores (Inglaterra, España y Francia) para iniciar una nueva agresión contra México que concluyó con la invasión del puerto de Veracruz en los primeros días de 1862. Inglaterra y España pactaron con el gobierno mexicano, retirando sus fuerzas, pero Francia, previamente coludida con el grupo monarquista y apoyada por los conservadores, prosiguió la campaña que habría de imponer la monarquía en la persona del archiduque Fernando Maximiliano de Hapsburgo⁴⁷.

Un nuevo capítulo de la historia comienza a escribirse a partir del 31 de mayo de 1863, fecha en que el presidente Juárez abandona la capital, y con la instalación en el poder, un mes después, de la monarquía. Se abre para el país una etapa de altibajos y confusión en el desarrollo industrial y tecnológico⁴⁸.

En materia educativa, el segundo Imperio mantuvo las reformas hechas por Juárez y su gabinete, pero intentó simplificar el programa de enseñanza básica y establecer una cuota para los alumnos inscritos en el sistema de educación primaria, por lo cual la educación dejaba de ser gratuita; trató de adecuar la segunda enseñanza a modelos franceses, especialmente el Liceo; clausuró la Escuela de Agricultura; el Observatorio, el Colegio de la Paz y la Escuela de Artes y Oficios y, en cambio, ayudó a las de Comercio y de Sordomudos.

Durante el Imperio se intentó fomentar las artes de Francia, pero en realidad fueron pocas las industrias que se establecieron, por el contrario, las antiguas industrias se estancaron al privilegiarse la introducción de maquinaria europea. La intención declarada del gobierno imperial era “[...] situar a México en los adelantos de la civilización”; sólo que la aristocracia tenía una manera muy particular de entender el progreso, “por civilizar” al país se entendió: Renovar los servicios públicos de la corte, mejorar los ductos de agua potable y el desagüe del valle, ampliar caminos, construir calles y avenidas, cuidar el empedrado y la iluminación, ampliar el servicio telegráfico tanto en la capital como en las ciudades más pobladas⁴⁹.

Así, con todo y lo fundamental de ciertas obras que fortalecieron la infraestructura del país, es claro que no fueron las intenciones del gobierno imperial apoyar la técnica nacional; un ejemplo de esto es que la Escuela de Artes y Oficios fue clausurada y sus instalaciones ocupadas como cuarteles.

Cuando Napoleón III, convencido de la inutilidad de su campaña y preocupado por otros compromisos, retira sus fuerzas de México, el gobierno legítimo, encabezado por Juárez, derrota al Imperio y restaura en mayo de 1867 la República en todo el ámbito de la nación. Al retornar los poderes a la capital, el gobierno se da a la tarea de reorganizar al país bajo una política liberal: Reactiva la hacienda pública, reduce el ejército, pacifica al país, continúa la construcción del ferrocarril, construye canales y carreteras, apoya al comercio y a la industria con la inversión de capitales y la liberación de aranceles y emprende una reforma educativa acorde con las necesidades del país⁵⁰.

El 2 de diciembre de 1867, se aprobó la Ley de Instrucción Pública para el Distrito Federal y Territorios, la cual reglamentó desde la educación primaria hasta la profesional “[...] el gobierno ha hecho grandes esfuerzos para dar a la instrucción pública una organización adecuada a las necesidades del país, conforme con los progresos del Siglo”⁵¹.

La Reforma instituyó como bases⁵²: Establecer una amplia libertad de enseñanza; facilitar y propagar cuando sea posible la instrucción primaria y popular; popularizar y vulgarizar las ciencias exactas y naturales; conservar y perfeccionar para la enseñanza secundaria la instalación fundamental de las escuelas especiales.

La instrucción primaria se declaró gratuita y obligatoria para los pobres y se establecieron las escuelas de instrucción secundaria para el Distrito Federal: Instrucción secundaria de personas del sexo femenino; Estudios preparatorios; Jurisprudencia; Medicina, cirugía y farmacia; Agricultura y veterinaria; Ingenieros, Naturistas; Bellas artes; Música y declamación; Comercio; Normal; Artes y oficios; Enseñanza de sordomudos; Observatorio astronómico; Academia Nacional de Ciencias y Literatura; Jardín botánico.

La ley especificaba las materias de cada escuela y trataba también el tema de las inscripciones, exámenes y títulos profesionales; de los directores y catedráticos; de los gastos de la instrucción pública y del defensor fiscal⁵³.

En las reformas se introdujo la educación de la mujer, “para darle una enseñanza más extensa y sólida, acompañada de alguna arte productiva, ya que de ella debe partir la educación del niño, ella es el corazón de la familia y el alma de las sociedades modernas [...]; así es que la madre de la familia es la que forma al hombre, y considerada bajo este punto de vista, tiene el Estado el mayor interés en que se instruya y moralice, para que después desempeñe el papel que le han confiado la naturaleza y la sociedad [...]”⁵⁴.

La Escuela Nacional Preparatoria constituyó la gran aportación del nuevo sistema educativo; ésta quedó establecida en el antiguo colegio de San Ildefonso. En ella se buscaba que los alumnos que “[...] sólo adquiriesen la instrucción preparatoria quedasen [...] aptos para dedicarse con provecho a cualquier otro ejercicio o profesión que no fuese literaria, y pudiesen ser útiles en ella a la sociedad y a sí mismos”⁵⁵.

Como complemento de la educación se reorganizaron las escuelas de enseñanza especial, entre ellas la Escuela de Artes y Oficios “[...] uniendo en ella a la instrucción científica un poco elevada, la práctica de las ciencias, artes y oficios, que sirva a la vez para introducir nuevas ramas de industrias con que se desenvuelvan disposiciones de nuestro pueblo, y para abrir nuevas fuentes de riqueza. Elevado así el pueblo por la instrucción y moralizado por el trabajo, ejercerá dignamente los actos de soberanía [...]”⁵⁶.

En su informe de 1868 sobre la situación educativa del país, el ministro Antonio Martínez de Castro escribió con relación a la situación

de crisis y desorganización prevalecientes: “Cuando el gobierno llegó a la capital de la República en julio del año próximo pasado, todos los colegios estaban desorganizados. La incuria del llamado gobierno de la intervención, las falsas ideas que en esta materia intentó implantar después del llamado Imperio, y la situación difícil en que se encontró México en los primeros meses del año de 1867, acabaron con todos los establecimientos [...]”⁵⁷.

Para buscar soluciones de fondo a tal estado de cosas, Martínez de Castro nombró una comisión que se avocó primeramente a realizar un plan de estudios para el Distrito Federal, abarcando la instrucción primaria, secundaria, preparatoria y especial. La reorganización educativa tuvo su base ideológica en el positivismo, mismo que significó un instrumento para el mantenimiento del orden a la vez que en el campo de las ideas se erigió en sustituto de la educación religiosa.

Para 1869, apareció la Ley Orgánica de Instrucción Pública señalando las materias de cada carrera, con una enseñanza preparatoria común a los estudios profesionales dirigida hacia el conocimiento científico, suprimiéndose la enseñanza de la religión.

La política económica abolió toda clase de prohibiciones para estimular y fomentar la industrialización del país. Los deseos por mejorar el nivel de vida de la población eran tan evidentes como urgentes; según Francisco López Cámara, era un hecho claro que “[...] en todas las ciudades, el mejor arquitecto, el mejor escultor, el pintor más hábil, el buen carrocer, el tapicero y el ebanista inteligentes, el mejor dorador o cerrajero, el buen sastre e incluso el buen zapatero, no son mexicanos, sino extranjeros”⁵⁸.

Uno de los proyectos más largamente acariciados, tanto por los distintos regímenes gubernamentales como por diversos particulares, durante el primer medio siglo de vida indepen-

diente de México, fue el establecimiento de una institución de enseñanza industrial. Finalmente, el plan educativo de la República restaurada, coronando este cúmulo de esfuerzos, instituye la Escuela Nacional de Artes y Oficios (ENAO), utilizando como instrumento jurídico fundacional la flamante Ley Orgánica de Instrucción Pública en el Distrito Federal y valiéndose para su materialización de las luces y energía de su director fundador, el doctor Miguel Hurtado, que tuvo a su cargo la Escuela durante 10 años, de 1867 a 1877.

El 2 de diciembre de 1867 era publicada la mencionada ley, en cuyo capítulo II, artículo 18, se enlistan las materias a impartirse, aplicadas todas ellas a las artes industriales; las prácticas de los oficios se realizarían en los talleres, que irían apareciendo poco a poco.

Las modificaciones al Reglamento de la Ley de Instrucción Pública aparecieron el 24 de enero de 1868. El artículo 4º se refiere a la enseñanza en la ENAO, cuyo plan de estudios quedó dividido en cuatro años, e incluía clases en los siguientes talleres: Artes cerámicas, alfarería en barro comunes, porcelana, vidrio, esmaltes y dorados, carpintería aplicada a la construcción de instrumentos de música y ebanistería; cerrajería en todos sus ramos, tornería en sólidos, huecos, cuernos, etcétera; botonería en metales para adornos, estatuas y toda clase de vaciados, tenería en todos los ramos, tintorería para pieles, textiles y plumas y los talleres de objetos de goma elástica en todas sus aplicaciones. Se



Ex Convento y Templo de San Lorenzo. 1877. *La ESIME en la Historia de la Enseñanza Técnica*. Primer Tramo, pág. 93.

preveía el aumento de los talleres conforme lo permitieran los fondos de instrucción pública⁵⁹.

El 29 de mayo de 1868 se iniciaron las reuniones del doctor Hurtado con los profesores del plantel para reformar los reglamentos de 1856 y 1857. Al año siguiente, el 9 de noviembre de 1869 se dio a conocer el Reglamento de Instrucción Pública y en el artículo 24 se destinaba para esta Escuela, de manera oficial, el ex convento de San Lorenzo y la enseñanza se aumentaba a cinco años⁶⁰.

Durante los primeros años, por la falta de mobiliario y de talleres, los cursos y la asistencia fueron muy irregulares; en ello influyó de manera determinante que los alumnos que ingresaban no sabían leer ni escribir, para subsanar estas anomalías se reformó el reglamento, se exigió que los alumnos tuvieran 14 años como mínimo para los externos y 15 para los pensionados, que supieran leer y escribir, que conocieran las cuatro primeras reglas matemáticas y tuvieran nociones de gramática castellana.

En 1872 se inauguró el primer taller de la Escuela, el de herrería, le siguió el de

carpintería en 1875, y luego vendrían los de tornería, cerrajería, ebanistería, cantería, galvanoplastia, tipografía, litografía, fotolitografía, fotografía, alfarería, fundición, ajuste, pintura, y escultura decorativa y electricidad, entre otros. Conforme se fueron creando estos talleres, los horarios se adecuaban a sus prácticas y a la disposición de los alumnos para el estudio. El 14 de octubre de 1874, la Junta Directiva de Instrucción Pública aprobó el Reglamento Especial para la ENAO, lo que ayudó a su adecuada estructuración y creó las bases para su desarrollo. El personal se dividió en administrativo, docente y de servidumbre.

La Escuela se fundó con el propósito de capacitar para el trabajo, y es interesante observar que para 1875 los talleres de la Escuela producían muebles requeridos por ella y por distintas dependencias del gobierno, entre ellas, el Ministerio de Justicia. Esto es en lo concerniente al trabajo de uno de los talleres; el dato es sólo evidencia de la vocación temprana del plantel por buscarse formas de autofinanciamiento.

No obstante, y a pesar de la fuerte carga de pragmatismo, la mira de inquietudes de los directivos y docentes estuvieron siempre puestas en metas de mayor trascendencia. Así lo ad-

CONTINGENTE

DE LA

ESCUELA NACIONAL DE ARTES Y OFICIOS DE MEXICO

PARA

✦ La Exposición Universal de París de 1889 ✦

Un cuadro conteniendo el programa de estudios.

Planta, fachada y cortes del edificio.—Proyecto del director, ingeniero Manuel F. Alvarez, que obtuvo segundo premio en la Exposición de Bellas Artes de 1881.

TALLER DE GALVANOPLASTIA.—Director, Amando Ramirez.—Ayudante, Alberto Paez —18 bajo-relieves representando ornatos, bustos y figuras, entre ellas una hoja, original del ex-alumno Felipe Mancera.—Trabajos de los alumnos Porfirio Arrieta, Pedro Sandoval, Enrique Fernandez, Eduardo Tapia, Vicente Rosas, Alvaro Garcia, Carlos Brallard y Rafael Chávez.

CLASE DE ORNATO MODELADO Y TALLA EN MADERA.—Profesor, Epitacio Calvo, 10 bajo-relieves en yeso, 1 busto de la Sra. Carmen Romero Rubio de Diaz, original del citado profesor.—1 ornato en yeso, original del ex-alumno Alberto Paez, que obtuvo segundo premio en la Exposición de Bellas Artes de 1886.—1 ornato en yeso original del ex-alumno Felipe Mancera.—1 talla en madera original de mismo alumno, premiado con segundo premio en la Exposición de Bellas Artes de 1886, y seis tierras cocidas, una de ellas, una hoja del ex-alumno Amador Posadas, quien obtuvo una mención honorífica en la Exposición de Bellas Artes de 1881. Estos barrocos fueron cocidos en el taller de Alfarería a cargo del C. Carlos Idrac.

TALLER DE TIPOGRAFIA.—Director José J. López.—Ayudante, Agustin Deneymet.—1 cuadro conteniendo trabajos de los alumnos Eufasio Riego, Ignacio Gonzalez, Juan Jimenez, Pedro Grovas, Luis Manilla y ex-alumno Agustin Deneymet.

TALLER DE LITOGRAFIA.—Director, Amador Posadas.—Ayudante, Francisco Fernandez.—2 cuadros trabajos de caligrafía de los alumnos José Santa Anna, Guillermo Garcia.—9 cuadros con dibujos de pluma y lápiz, trabajos de los alumnos Angel Rodriguez, Agustin Deneymet, Amador Posadas, Daniel Cabrera, Gabriel Gavira, Manuel Piiego, Manuel M. Lesama y Urbano Chavarria.

TALLER DE FOTOLITOGRAFIA.—Director José Siliceo.—Ayudante, Agustin Córdova.—1 cuadro varios trabajos de los Alumnos.

TALLER DE FOTOGRAFIA.—Director, José Siliceo.—Ayudante, Agustin Córdova.—2 cuadros con vistas del antiguo convento de San Lorenzo, y de la actual Escuela de Artes, trabajos de los alumnos Gregorio Pérez Ponce, Manuel Córdova y José Vazquez, bajo la dirección del C. Córdova.

TALLER DE TORNERIA.—Director, José Velez.—Ayudante, Angel Rodriguez.—17 piezas de latón, torneadas unas y otras rechazadas; entre ellas varias plateadas y doradas al galvanismo y niqueladas.—Trabajo de los alumnos Alberto Paez, Manuel Rodriguez, J. M. Villa, Angel Rodriguez y José Delgadillo.

TALLER DE CARPINTERIA.—Director, Felipe Mancera.—Ayudante Manuel Chavarria.—5 modelos de traves, armaduras, escalera de caracol y varios estudios de ensambles, empalmes y entalles, acompañados de las respectivas montañas.—Trabajo de los alumnos Héctor Peña, Teodoro Linares y Miguel Valle.

TALLER DE CANTERIA.—Director, José Tentori.—Ayudante, Urbano Chavarria.—Un estudio en piedra pómez de una puerta de medio punto en muro redondo, otro id. de un capelizado cónico, otro id. de una bóveda de arista, otro id. de los arcos del patio de la Escuela N. de Medicina. Estos modelos van acompañados de las montañas que sirvieron para su ejecución: trabajaron en ellos los alumnos Pedro Zámora, Rafael Salazar, y Emilio Velazquez de Leon, bajo la dirección del C. Urbano Chavarria.

CLASE DE DIBUJO DE LA ESTAMPA.—Profesor, Tiburcio Sanchez.—14 cuadros con dibujos de ornato, figuras y flores, trabajos de los alumnos Enrique Olivera, Guillermo Garcia, Felipe Mancera, Antonio Ogazon, Abel Gómez Monroy, Alberto Paez, Celerino Posadas, José Villa y Carlos Brallard.

CLASE DE DIBUJO LINEAL Y DE MAQUINAS.—Profesor Emilio Dondé.—Estudio de sombras de Amador Posadas.—Id. de proyecciones, Guillermo Garcia.—Id. de sombras, Alberto Paez.—Id. de lavado, varios añidos, Guillermo Garcia.—Id. de una turbina, Urbano Chavarria.—Id. de sombras, un balaustre, José Villa.—Id. de lavado, una tijera circular. Angel Rodriguez.—Id. de sombras, un balaustre en un nicho, Daniel Cabrera.—Id. de lavado, un jarrón, de Alberto Paez.—Id. de proyecciones, un exéntrico de Manuel Rodriguez.

OCHO TOMOS DEL PERIODICO "LA ESCUELA NACIONAL DE ARTES Y OFICIOS."

UNA COLECCION DE LOS LIBROS DE TEXTO.

Mexico, Abril 6/89
Antonio Garcia
Irr

Lista del Contingente para la Exposición Universal de París. *La ESIME en la Historia de la Enseñanza Técnica*. Primer Tramo, pág. 95.

vertía en 1879 el ingeniero y arquitecto Manuel Francisco Álvarez Valiente, segundo director, que tuvo a su cargo la Escuela durante 28 años (de 1877 a 1905): “Era urgente preparar a las nuevas generaciones, pasando de un sistema artesanal a uno industrial”⁶¹.

A partir de 1889 se aceleró en el país la implantación de “[...]un parque industrial moderno, capitales abundantes (nacionales y extranjeros), importación de maquinaria, avance del sector fabril a expensas del artesanal en muchas ramas, surgimiento de la industria pesada (siderúrgica, cemento, dinamita, etcétera)”⁶².

Este avance repercutió en la ENAO; los acontecimientos industriales no podían pasar desapercibidos en una institución que se había fundado para formar artesanos y obreros calificados. De acuerdo con esta línea, y por razones económicas, en 1893 se anexó a la ENAO la Escuela de Maquinistas Prácticos, que había sido creada por decreto del 18 de diciembre de 1890, “para no hacer otro gasto y apoyar el desarrollo y adelanto verdadero de nuestra industria”; de manera que las dos escuelas funcionaron en el ex convento de San Lorenzo⁶³.

En este mismo periodo se registra un auge en el proceso de industrialización. Los ferrocarriles “[...] fueron el factor principal en el surgimiento de la industria de bienes de capital en México, por la necesidad de la reparación y repuestos, y volvieron posible la instalación de ciertas unidades de producción [...] al tornar costearable el transporte de materias primas”⁶⁴. Este hecho fue particularmente importante, pues repercutió de manera directa en la Escuela de Maquinistas, ya que era necesario optimar costos y, al mismo tiempo, formar cuadros capaces en el país. Por otra parte, el impacto en la ENAO no se hizo esperar, pues se fue alejando de la formación de artesanos para convertirse en formadora de obreros calificados, con una educación teórico-práctica⁶⁵.

Paulatinamente se iniciaba un desplazamiento en los perfiles de los cuadros que se formaban en la ENAO; lo que a su vez va preparando la estructura administrativa y docente para reaccionar con gran receptividad ante los hechos industriales que irrumpían con gran fuerza transformadora en la sociedad; la energía eléctrica, sin duda, sería el de mayor impacto y relevancia.

Para la década de los noventa, la “enseñanza industrial”, como se denominaba en la época a la formación de los cuadros técnicos, había demostrado plenamente su viabilidad; más aún, al formalizarse en la ENAO los estudios de artes de la. y 2a. clase, de Obreros Electricistas, Obreros Maquinistas y Jefes de Taller, como justamente apreciara el director Álvarez Valiente, “quedó organizada la enseñanza técnica en sus vertientes: artística y científica”⁶⁶.

La situación de los alumnos de la ENAO fue siempre precaria en grado sumo. De la multitud de evidencias documentales que corroboran este aserto, sirva la siguiente información de don Manuel Álvarez que, por lo demás, pone de manifiesto la generosidad de quien condujera este plantel a lo largo de 28 años, “[...] es imposible a la generalidad de ellos comprar libros y útiles más indispensables para el aprendizaje [...], no concurren a las clases muchas veces por falta de oportuno alimento y solamente alcanzan algún éxito sus esfuerzos en los talleres en los que se les provee de herramientas y materias primas para su aprendizaje, por cuyo motivo esta Dirección ha gestionado diversas veces ante esa superioridad, que de acuerdo con lo que previene al Artículo 19 de la Ley de Enseñanza vigente de esta Escuela, se le suministren los alimentos y vestidos que les concede”⁶⁷.

Una de las formas como apoyaba el gobierno era otorgando premios a los alumnos más destacados. Se premiaba a los tres primeros lugares de acuerdo a las calificaciones obtenidas

durante todo el año, otorgándoles becas para estudiar en el extranjero durante dos años, con la finalidad de que perfeccionaran sus conocimientos y volvieran a la Escuela para impartir clases, con el claro y encomiable deseo de corresponder al apoyo brindado por ella. Al concluir los alumnos sus estudios, las autoridades se preocupaban porque éstos realizaran sus prácticas en las industrias, tanto estatales como privadas⁶⁸.

En 1902, Justino Fernández sustituyó a Joaquín Baranda en el Ministerio de Justicia e Instrucción Pública; Justo Sierra es designado subsecretario de Instrucción Pública, quien empezó “[...] a alejarse de la concepción rígida y estrecha del positivismo barrediano y renovó la obra educativa de Baranda capitalizándola en favor de una fecunda iniciativa de reformas y creaciones que fue la característica dominante de aquella década, la última del Porfiriato,⁶⁹. Estos cambios repercutieron también en la ENAO; en 1904 se realizan ajustes al plan de estudios y como resultado se crean nuevos talleres e introducen nuevas materias.

La primera década del siglo xx tiene particular importancia para la historia del país. Durante estos años “florecieron los frutos” del gobierno del general Porfirio Díaz. En lo económico, el país registró avances de consideración, se incrementaron los índices de la producción textil y aumentó la exportación de materias primas, no sólo agrícolas, sino minerales, especialmente el petróleo. En las ciudades se empezó a generalizar el uso de la energía eléctrica; aparecieron y se desarrollaron nuevas tecnologías en la industria, el transporte ferroviario y el incipiente automóvil se fueron convirtiendo en parte del paisaje rural o urbano mexicano. Políticamente, si bien no del todo, el país se mantenía estable, las rebeliones constantes y la inseguridad característica de la época de la República restaurada disminuyeron

notablemente, las insurrecciones de la década de los 80 del siglo xix y sus secuelas no se convirtieron en grandes dolores de cabeza para el gobierno del general Díaz. La represión aisló las luchas de los yaquis, mayas y otros grupos étnicos. La divisa porfirista: “Paz, Orden y Progreso”, lucía en plena vigencia. Sin embargo, era el “canto del cisne” para el longevo régimen porfirista.

La férrea centralización del poder federal, compartido solamente con los caciques locales, latifundistas, jefes militares y curas, generó la antidemocracia y su concomitante natural, la injusticia, en todos los niveles del poder público. Tal situación propició la inconformidad de pequeños y medianos comerciantes, industriales, profesionales liberales y agrupaciones diversas de ciudadanos. La dureza del régimen fomentó diversas formas de disidencia que a la postre se tradujeron en una oposición abierta al régimen del general Díaz.

La escasa reglamentación en materia laboral (únicamente a niveles de reglamentos de empresa), y el hecho de que aún estos preceptos se incumplían cuando parcialmente favorecían a los obreros, formó en el medio laboral un ambiente hostil a la dictadura y en particular hacia los patrones que la apoyaban. En el campo, la situación era desesperante, los campesinos paulatinamente se habían ido convirtiendo en auténticos siervos feudales, sujetos a la voluntad, carácter y estado de ánimo de los hacendados.

La presencia del capital extranjero generó una dinámica específica para la economía; ésta crecía en sus indicadores generales, pero no se traducían en un aumento sustantivo de la infraestructura productiva del país, ni fomentaba el desarrollo de nuevas regiones ni de un mercado interno sólido capaz de impulsar el desarrollo nacional. Se privilegió al capital extranjero, no tanto por la carencia de capitales propios,

cuanto por la ausencia de un proyecto de política económica que antepusiera el interés nacional a los de orden foráneo.

Al generalizarse el uso de la electricidad como fuerza motriz, creció la productividad en la minería, en las industrias textil y de papel, algunas fábricas como la de San Ildefonso y San Rafael, aprovechando los saltos de agua construyeron plantas hidroeléctricas. De esta manera se autoabastecían de energía y los excedentes los vendían a empresas cercanas⁷⁰. En la ciudad de México, a partir de 1881, se comienza a sustituir las lámparas de gas por eléctricas y los tranvías eléctricos a desplazar a los trenes de mulitas.

Por su estructura económica, México era un país esencialmente agrícola; sin embargo, la utilización de energía eléctrica impulsaba de manera importante el crecimiento de la industria. Las primeras turbinas eléctricas empezaron a funcionar en 1889 en las minas de *Batopilas*. La capacidad generadora de la industria eléctrica creció de 1,088 a 27,000 HP en 1909⁷¹.

La industria petrolera se desarrolló con gran dinamismo, en 1901 los pozos petroleros produjeron 10,000 barriles; en cambio, para 1910, la producción alcanzó los 3'632,000 barriles⁷². La metalurgia mostró también un gran desarrollo; ya en el siglo XIX, aunque en pequeña escala, se inició la fundición de hierro. En 1900 "La Consolidada, S.A." inicia el beneficio del *arrabio*, pero es en 1906, al comenzar operaciones la Compañía de Fierro y Acero de Monterrey ("Fundidora Monterrey"), cuando se instala un alto horno con capacidad de producción de 300 toneladas diarias y otros hornos e instalaciones para hacer coque y el equipo necesario para producir acero, estructuras y rieles⁷³.

Ciertamente, este desarrollo se apoyaba predominantemente en el capital extranjero, lo que generaba no sólo problemas de orden

económico, los capitales del exterior traían sus equipos, y por regla general también su propio personal especializado. Esto significaba que la industrialización no se reflejaba en la búsqueda de tecnología ni la formación de cuadros técnicos propios.

Esto se tradujo evidentemente en retraso y dependencia tecnológica y, en consecuencia, en poca atención a la educación técnica. La ENAO, si bien es un auténtico proyecto de educación técnica, no logra superar el ámbito de formar obreros especialistas, con una gran calificación, pero sin instrumentos teóricos (ni prácticos), para generar su propia tecnología.

En 1905 se crea el Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes; se nombra a Justo Sierra encargado del Despacho e impulsa la educación en sus diferentes aspectos; en el plano filosófico desarrolla tesis liberales que sustituyen al positivismo imperante, particularmente en la enseñanza de la historia, se propone elevar los alcances de la obra educativa gubernamental, para lo cual se apoya en su idea del Estado-Educador⁷⁴.

Para la ENAO, los cambios operados en la reestructuración del Ministerio de Instrucción Pública tuvieron consecuencias inmediatas. Manuel Francisco Álvarez Valiente, luego de 28 años al frente de la Escuela, es obligado a renunciar; lo sustituye Gonzalo Garita (1905-1911). Difícil era pensar que el régimen todo, se vería obligado a hacer lo propio, tan sólo un lustro más tarde.

La atención a la educación técnica era aún pobre; la ENAO y otras escuelas técnicas creadas durante la primera década del siglo XX, como las escuelas para mujeres "La Corregidora" y la "Lerdo", no constituyen en sí elementos que permitan hablar de un sistema nacional de educación técnica. Apenas son barruntos de este tipo de enseñanza, a la sazón reducida prácticamente a la capital de la Re-

pública; eran escuelas dedicadas a la atención de las necesidades primarias que planteaba una industria que no terminaba de afianzarse, presionada por la presencia de tecnología y técnicos extranjeros.

La situación de privilegios concedida al capital extranjero con la consecuente limitación a los empresarios mexicanos, el régimen de injusticia y antidemocracia, las sistemáticas represiones a obreros y campesinos, conforman de por sí un cuadro explosivo; las elecciones fraudulentas de 1910 en las que por séptima ocasión Díaz no sólo se reelige, sino que reprime a sus inconformes opositores, hacen prácticamente imposible cualquier salida política, por lo que el estallido revolucionario de acuerdo al *Plan de San Luis* de Francisco I. Madero, se inicia el 20 de noviembre de 1910.

Al triunfar el movimiento maderista, el 21 de mayo de 1911, se abre un espacio de libertades democráticas que no se había visto en nuestro país. Surgen partidos políticos, organizaciones obreras y de otros sectores sociales. Sin embargo, no se produce una ruptura radical con el esquema económico del porfirismo.

El 30 de mayo de 1911, el Congreso de la Unión aprueba un decreto que establece las Escuelas de Instrucción Rudimentaria; empero, poco pudo hacerse en educación durante el gobierno de Madero, se proyectó y presupuestó la construcción de 5,000 nuevas escuelas, sólo se construyeron alrededor de 30.

La llegada al poder, el 6 de noviembre de 1911, del presidente Madero, no modificó el modelo de administración de la educación pública, herencia del Porfiriato. Lo que no implicaba ausencia de esfuerzos y propuestas de reformas. Ya en junio, el ingeniero Alberto J. Pani, subtitular del Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes, propuso modificar la escolaridad y crear escuelas prácticas industriales y agrícolas; su argumento era: “El objeto

principal de estas escuelas será perfeccionar los procedimientos usuales de trabajo para aumentar la producción y mejorarla o posibilitar, por la difusión de sus enseñanzas, el nacimiento y desarrollo de industrias nuevas derivadas, en cada localidad, de los productos naturales o de las aptitudes especiales de los habitantes”⁷⁵.

Esta concepción sobre el papel y función de la escuela expuesta por Pani, y que en esencia representa una ruptura con la concepción barrediana, recuerda los mismos planteamientos del Partido Liberal en materia educativa: “La instrucción de la niñez (declaró el magonismo) debe reclamar muy especialmente los cuidados de un gobierno que verdaderamente anhele el engrandecimiento de la Patria. En la escuela primaria está la profunda base de la grandeza de los pueblos, y puede decirse que las mejores instituciones poco valen, y están en peligro de perderse, si al lado de ellas no existen múltiples y bien atendidas escuelas con relación a los principios de la educación, precisa: “Hacer obligatoria para todas las escuelas de la República, la enseñanza de los rudimentos de artes y oficios y la instrucción militar, y prestar preferente atención a la instrucción cívica, que tan poco atendida es ahora”⁷⁶.

En medio de la vorágine revolucionaria, la ENAO prosiguió con sus labores. Su tercer director, ingeniero Gonzalo Garita, informa que en el año del parteaguas, 1910, los alumnos acudieron normalmente a inscribirse “[...] 303 en total, 105 para los cursos de obrero, 24 para los de obrero decorador, 42 para los de electricista, 132 para los de obrero mecánico”⁷⁷.

En este periodo, “[...] quedaron concluidas las obras de construcción de los departamentos destinados a las clases de Mecánica, Física, Química, Electricidad y Matemáticas, así como los salones de Dibujo Lineal y de Imitación, además se escribieron apuntes para la clase de Álgebra y Trigonometría, y se concluyó la impresión

de la obra de Física, escrita expresamente para los alumnos de la Escuela por el profesor Luis Chávez”⁷⁸.

El 22 de febrero de 1913, Victoriano Huerta asciende al poder tras el magnicidio de Madero y Pino Suárez; la situación nacional se torna más compleja, de inmediato se inicia la oposición al usurpador. En 21 de abril de 1914 los norteamericanos invaden el puerto de Veracruz y los combates entre el ejército federal (huertista) y los partidarios de restablecer el orden constitucional se generalizan. Durante el gobierno de Huerta tampoco hubo cambios de importancia en materia educativa; este régimen se caracterizó por su carencia de propuestas en lo que a política cultural y educativa se refiere; más aún, como una forma de vigilar los brotes de antihuertismo, se desarrolló un sistema de “inspecciones morales”, para detectar inconformidades tempranas.

La ENAO fue hija de su tiempo, su evolución obedeció al mismo proceso de desarrollo nacional; si bien, de manera más circunstancial que prevista fue planteando sus metas, lo cierto es que no llegó a distanciarse de la realidad al grado de ameritar su clausura. Su naturaleza de forjadora de técnicos la mantuvo siempre, así fuera en ocasiones notoriamente rezagada, dentro de una línea que muy pronto habría de entenderse como básica para el desarrollo industrial del país.

La Escuela tuvo una vida de 48 años (1867-1915); periodo en que funcionó como un plantel para artesanos y obreros. Sus planes de estudio incluyeron las especialidades de carpintero, herrero, tornero, cantero, fundidor, pintura decorativa industrial y escultura decorativa industrial, obreros electricistas y mecánicos (y mecánicos automotrices). Fue una institución de capacitación para el trabajo. Contó con tres planes de estudio: El original y dos reformados, uno en 1898 y el último en 1907, durante el

régimen porfirista. Precisamente este último plan, al exigir cuatro años a los estudios de obrero mecánico y obrero electricista y a los demás sólo tres años, creó las condiciones para transitar hacia los cursos profesionales en estas especialidades.

La ENAO preparó cuadros capaces de hacer funcionar el aparato productivo, perteneciente mayoritariamente al capital extranjero y construido en forma total con tecnología no propia. No fue una institución educativa para el desarrollo nacional, ni pudo constituirse en el eje de un verdadero sistema nacional de educación técnica. Aunque ciertamente estos objetivos no se los planteó el gobierno del general Díaz.

Al llegar el año de 1915, la situación en la capital de la República se complica, se suceden los gobiernos, de la Soberana Convención Revolucionaria (zapatistas y villistas) y los constitucionalistas (Carranza y sus aliados). El caos político y económico castiga a la ciudad de México, es el periodo conocido como el “año del hambre”, y precisamente es en esa época cuando se dan las transformaciones políticas y culturales que llevan a la ENAO a convertirse en Escuela Práctica de Ingenieros Mecánicos, Electricistas y Mecánico-Electricistas (EPIMEME).

Con la expedición del decreto del 29 de enero de 1915 para reorganizar el funcionamiento de la Secretaría de Instrucción Pública y Bellas Artes, Carranza inició transformaciones de fondo en la administración del servicio educativo. Se crearon, dependientes de la Universidad Nacional, varias direcciones generales, entre ellas la Dirección General de Enseñanza Técnica, y se planteó la supresión en el futuro de la Secretaría de Instrucción Pública y Bellas Artes y la creación del Departamento Universitario y de Bellas Artes⁷⁹.

A partir de agosto de 1915, los carrancistas pasan a la ofensiva política bajo la conside-

ración de que después del golpe de Estado y magnicidio cometidos por Huerta, era necesario un nuevo orden constitucional, de ahí la convocatoria al Congreso Constituyente que culmina el 5 de febrero de 1917 con la promulgación de nuestra Carta Magna, uno de cuyos principales postulados se plasmó en el artículo tercero; en él se resumió la filosofía, principios y normas básicas de la educación en México.

El Departamento Universitario asumió el control de todas las escuelas dependientes de la Universidad, las Escuelas de Bellas Artes, Música y Declamación, de Artes Gráficas, de Archiveros y Bibliotecarios, Fomento de Artes y Ciencias, Congresos Científicos, “[...] así como todos los demás establecimientos docentes o de investigación que se creen en el futuro”⁸⁰.

La educación primaria en el Distrito Federal y territorios de la Federación se dejó bajo la responsabilidad “exclusiva” de los ayuntamientos; los otros niveles educativos quedarían al cargo de direcciones o departamentos de educación en el Distrito Federal y los estados. La Escuela Nacional Preparatoria, el Internado Nacional, las escuelas normales y las de enseñanza técnica, se agruparían en la Dirección General de Instrucción Pública en el Distrito Federal, de nueva creación.

Al asumir la responsabilidad de reestructurar el sistema educativo, Félix Fulgencio Palavicini, no incursionaba en un campo que le fuera ajeno, comisionado por el ministro Justo Sierra, ya había viajado por Europa con la encomienda de estudiar los sistemas educativos y en particular las escuelas industriales. Por cierto que fue el sistema suizo el que más le atrajo por su carácter descentralizado y alto nivel educativo.

Su nombramiento como encargado del Despacho de la Secretaría de Instrucción Pública y Bellas Artes, le dio oportunidad para poner en práctica las ideas recogidas durante aquellos años y trató de adaptarlas a la reali-

dad del México atrasado de entonces. Para él, descentralizar no significaba abandonar las principales tareas educativas; es decir, aquellas que tenían carácter nacional, por ejemplo: El combate al analfabetismo, la formación de obreros aptos y técnicos competentes⁸¹. Reorganizó el sistema educativo nacional, interpretando lo que a su juicio eran las ideas básicas de Carranza sobre enseñanza elemental, primaria industrial y técnica⁸².

Palavicini encontró que en la ENAO se reunían todas las condiciones para, mediante una reforma curricular a fondo, transformarla en escuela formadora de ingenieros. El Reglamento de la Dirección General de la Enseñanza Técnica fechado el 10 de marzo de 1915 no hace mención de la ENAO y, en cambio, aparece por primera vez el nombre de la Escuela Práctica de Ingenieros Mecánicos, Electricistas y Mecánico-Electricistas, dependiente de esta Dirección, la que en oficio fechado el 9 de noviembre de 1915 autoriza que ese plantel se denomine Escuela Práctica de Ingenieros Mecánicos y Electricistas (EPIME).

El plan de estudios fue el instrumento definitivo para la organización y funcionamiento de la EPIME; Palavicini lo expidió el 26 de febrero de 1916 y se publicó el 2 de agosto de ese año en el Diario Oficial, órgano del Gobierno Provisional de la República Mexicana.

El nuevo plan de estudios además de formar obreros, también consideró la formación de maestros de taller e ingenieros. La formación de obreros en herrería, tornería, fundición y carpintería continuaría en tres años. El plan para los obreros automovilistas –de nueva creación–, los mecánicos y electricistas estableció una duración de cuatro años y de seis para los estudios de ingeniería mecánica e ingeniería eléctrica.

Los estudios para maestro de taller, los de obrero mecánico, electricista y de automóviles eran iguales. Para inscribirse como obreros se



Don Venustiano Carranza encargado del Poder Ejecutivo, con alumnos de la EPIME en Allende 38. 10 de julio de 1916. *La ESIME en la Historia de la Enseñanza Técnica*. Primer Tramo, pág. 122.

pedía como antecedente académico el haber terminado la educación primaria elemental, misma que tenía una escolaridad de cuatro años. Ya inscritos, era suficiente con que los alumnos se distinguieran por su aprovechamiento en sus cuatro años de estudio para recibir el diploma correspondiente⁸³.

Para inscribirse en los cursos de ingeniero mecánico o ingeniero electricista se exigía el certificado de educación primaria superior, que era de seis años de escolaridad. Los estudios de obrero especializado, electricista, mecánico, de automóvil tenían una doble función: Eran estudios terminales y propedéuticos. Es decir, al cursar los primeros cuatro años de estudio se obtenía el diploma de obrero especializado. Si los resultados eran excelentes, el estudiante obtenía el diploma de maestro de taller, situación que, por otra parte, lo facultaba para inscribirse en los cursos de ingeniería. En 1916, al entrar en vigor el nuevo plan de estudios, se inscribieron los primeros cuatro estudiantes para cursar los estudios de ingeniería⁸⁴.

El inicio de la tercera década del siglo xx fue decisivo, la promulgación de la Constitución

en el año de 1917 no bastó para cerrar el capítulo de la lucha armada, si bien la redujo y abrió otros espacios para el desarrollo de la vida nacional.

El periodo se inicia con una crisis de grandes dimensiones por la sucesión presidencial. El presidente Carranza quizá no valoró adecuadamente la situación política del momento y trató de hacer a un lado a quienes representaban al grupo más poderoso, los sonorenses.

La intención de imponer al ingeniero Ignacio Bonillas como candidato y futuro presidente, produjo una crisis política que desemboca en una nueva rebelión bajo el manto del “Plan de Agua Prieta”, lo que obliga a Carranza a huir de la capital con destino a Veracruz; el 21 de mayo de 1920, es asesinado en Tlaxcalaltongo. El Congreso de la Unión, dominado por los partidarios del general Álvaro Obregón, nombra como Presidente Interino al gobernador de Sonora, Adolfo de la Huerta (24 de mayo de 1920), con la comisión de organizar elecciones presidenciales. La llegada al poder de los caudillos sonorenses significó algo más que un cambio de personas, se empezó a hablar de una nueva forma de organizar al país.

En lo concerniente a la economía, el país enfrenta en 1920 una situación difícil, el Producto Interno Bruto se encuentra en niveles inferiores a los de 1909. Las constantes movilizaciones campesinas durante el periodo armado, el desorden en cuanto a cómo aplicar las leyes agrarias, las concesiones a los hacendados, así como la ausencia de apoyos a la



1926. Fachada de Allende 38. *La ESIME en la Historia de la Enseñanza Técnica*. Primer Tramo, pág. 142.

agricultura, se manifiestan en una producción agrícola insuficiente.

Las fábricas no terminan de reordenar su trabajo y no se crea una nueva infraestructura en los ya de por sí deteriorados transportes. A lo anterior hay que añadir los conflictos con las compañías extranjeras, particularmente las petroleras, en torno a cómo y con cuánto debían participar en la economía nacional; asimismo, México se enfrenta a los reclamos de los banqueros internacionales que exigen el pago del servicio de la deuda externa, así como las “reparaciones” por daños causados durante la Revolución.

En suma, los problemas que acosan a nuestro país en este periodo pueden ser señalados –los principales– de la siguiente manera: En lo político, pacificación del país, en lo económico,

reactivación de la economía y renegociación de la deuda externa, y como un problema global reconocimiento del gobierno del general Álvaro Obregón, al que en particular no aceptaban los Estados Unidos. En síntesis, reordenación política y económica, definición de un proyecto de modernización y reestructuración del país.

El ascenso al poder, el 1 de diciembre de 1920, del general Álvaro Obregón, ocurre cuando a la escena nacional irrumpen las masas urbanas, lo que no sólo significa el inicio de un (largo aún) proceso de urbanización del país, sino también de modificación de la economía. Con miras a fortalecer su poder político, Obregón disminuyó la influencia de los militares, para lo cual redujo al personal, creó colonias militares que fomentaban el regreso a la vida civil. En la misma línea aumentó las zonas mi-

litares de 20 a 35, con lo que restringió área de mando de los comandantes⁸⁵.

Sobre el país se hicieron sentir con mayor fuerza los factores externos. Los banqueros con intereses en México: Franceses, británicos y preponderantemente los norteamericanos, conformaron un Comité Internacional de Banqueros para presionar a los gobiernos mexicanos con la demanda de un pago del orden de los 500 millones de dólares por “daños y perjuicios” reclamados por las compañías petroleras, además de otras demandas como medidas de chantaje político al gobierno de Obregón.

Los gobiernos de la década de los años veinte plantean una nueva política educativa. En la Constitución de 1917 fue suprimida la Secretaría de Instrucción Pública y Bellas Artes (SIPBA), esto en consonancia con las ideas defendidas por Carranza acerca de la autonomía municipal; sin embargo, los municipios no fueron capaces de afrontar la problemática educativa; para 1919, tan sólo en el Distrito Federal quedaban abiertas el 43 por ciento de las 344 escuelas existentes en 1917⁸⁶.

El proyecto de crear una Secretaría de Educación Pública Federal requería de una reforma constitucional; en tanto esto ocurría, asume la rectoría de la Universidad Nacional, José Vasconcelos, quien se había revelado como uno de los partidarios más firmes de federalizar la educación; desde esta posición Vasconcelos inicia la formulación práctica del proyecto.

Como rector de la Universidad y titular del Departamento Universitario, Vasconcelos emprendió diversas medidas con el objeto de cohesionar los distintos niveles educativos, depuró las direcciones de los planteles, inició el reparto de desayunos escolares y llevó a cabo su idea fundamental: Que la nueva Secretaría de Educación tuviese una estructura departamental, de esta manera surgieron: Un Departamento Escolar en el cual se integraron todos los niveles

educativos, desde el jardín de infancia hasta la Universidad; un Departamento de Bibliotecas, con el objeto de garantizar materiales de lectura que apuntalasen la educación en todos los niveles, y el Departamento de Bellas Artes para coordinar las actividades artísticas complementarias de la educación. Estos fueron los tres departamentos fundamentales, pero más adelante se crearon otros para combatir problemas más específicos, tales como la educación indígena, las campañas de alfabetización, etcétera.

Vasconcelos asumió las tareas educativas desde la perspectiva de la vinculación de la escuela –en todos los niveles– con la realidad social; en su discurso de toma de posesión como rector de la Universidad afirmó: “Al decir educación me refiero a una enseñanza directa de parte de los que saben algo, en favor de los que nada saben; me refiero a una enseñanza que sirva para aumentar la capacidad productiva de cada mano que trabaja, de cada cerebro que piensa [...] Trabajo útil, trabajo productivo, acción noble y pensamiento alto, he allí nuestro propósito [...] Tomemos al campesino bajo nuestra guarda y enseñémosle a centuplicar el monto de su producción mediante el empleo de mejores útiles y de mejores métodos. Esto es más importante que distraerlos en la conjugación de los verbos, pues la cultura es fruto natural del desarrollo económico [...]”⁸⁷.

Con estas ideas, el 25 de septiembre de 1921 se crea la Secretaría de Educación Pública (SEP). El decreto correspondiente fue publicado en el Diario Oficial cuatro días después, y el 12 de octubre Vasconcelos asume la titularidad de la naciente Secretaría.

En sus inicios la actividad de la SEP se caracterizó por su amplitud e intensidad: Organización de cursos, apertura de escuelas, edición de libros y fundación de bibliotecas, medidas éstas que, en su conjunto, fortalecieron un proyecto educativo nacionalista que

recuperaba también las mejores tradiciones de la cultura universal.

En materia de enseñanza técnica, Vasconcelos rechaza el pragmatismo de la escuela norteamericana sustentada por Dewey, lo que no significa rechazo al trabajo manual, antes bien, éste se aprecia pero sin descuidar la necesidad del razonamiento, del conocimiento teórico⁸⁸. Ya desde el Departamento Universitario, Vasconcelos había creado la Dirección General de Educación Técnica (1 de marzo de 1921) dirigida por el arquitecto Roberto Medellín Ostos, desde donde funda instituciones técnicas, tales como: Escuela de Ferrocarriles, Escuela de Industrias Textiles, Escuela Nacional de Maestros Constructores, Escuela Tecnológica para Maestros, Escuela Técnica de Artes y Oficios, Escuela Nacional de Artes Gráficas, Escuela Técnica de Taquimecanógrafos, Escuela Hogar para Señoritas “Gabriela Mistral”⁸⁹.

Entre 1919 y 1921 el número de maestros de educación primaria aumenta de 9,560 a 25,312; es decir, se registra un aumento del 164.7 por ciento; existían 35 escuelas preparatorias, 12 de abogados, siete de médicos alópatas, una de médicos homeópatas, cuatro de profesores de obstetricia, una de dentistas, seis de ingenieros, cinco de farmacéuticos, 36 de profesores normalistas, tres de enfermeras, dos de notarios, diez de bellas artes y siete de clérigos. Además de estas 129 escuelas, existían 88 de tipo técnico: Mineras, industriales, comerciales y de artes y oficios, 71 de carácter oficial y 17 particulares⁹⁰. La política educativa oficial se propuso la ampliación de la infraestructura y extensión de la educación, así como la elevación no sólo de la calidad sino de la especialización.

En este contexto la EPIME se esforzó por formar profesionales con un alto sentido de servicio social y patriótico. La preocupación del ingeniero Miguel Bernard, su tercer director (1917-1921), fue la de convertirla en un templo

de trabajo y estudio, en una institución única en su género, con profundo arraigo y elevados ideales. Buscó que no fuera una escuela más, sin personalidad y sin resultados prácticos para el progreso del país. Al plantel concurren los mejores profesores de la época: Distinguidos ingenieros militares, universitarios y provenientes del extranjero; la preocupación fue obtener la mejor calidad posible en sus egresados. En realidad, se pudo ofrecer un tipo de enseñanza casi tutorial, porque la relación profesor-alumno era adecuada. En los laboratorios y talleres los alumnos encontraron la aplicación de los conocimientos teóricos de matemáticas, física, química, etcétera, adquiridos en el salón de clases.

La EPIME, desde el punto de vista de su filosofía y objetivos, marcó pautas que fueron adoptadas por las otras escuelas profesionales técnicas que surgieron por aquellos años y otras que se establecieron posteriormente.

La ola de cambios que se desatan al despuntar los años veinte, impactaron también a la EPIME. Básicamente, se producen modificaciones en dos aspectos. En primer término, se suprime de su denominación el vocablo “Práctica”, pues se considera un exceso, ya que no se concibe a un profesional de la ingeniería sin la práctica en talleres y laboratorios adecuados, se argumenta que tanto valor e importancia tienen las asignaturas teóricas como las prácticas, en segundo lugar, se reforma el plan de estudios, pues se considera que un ingeniero mecánico no debe ignorar los principios y aplicaciones de la electricidad y viceversa; además de que los planes de estudio para ambas carreras diferían sólo en unas cuantas asignaturas, por lo que se decide en el nuevo plan una sola carrera de siete años de duración, la de ingeniero mecánico y electricista.

Lo anterior significó que en la vida de la Escuela concluía otro ciclo y se iniciaba una nueva etapa bajo el nombre de Escuela de

Ingeniería Mecánica y Eléctrica (EIME). Si bien no se ha localizado documentación que precise la fecha en que oficialmente cambia de nombre la escuela, es claro que el cambio está relacionado con el surgimiento de la SEP, pues en los documentos oficiales del año 1921, en forma indistinta se le denomina ya EPIME, ya EIME⁹¹. Es interesante observar que mucha de la papelería oficial que usó la EPIME y posteriormente la EIME en sus primeros años, correspondía aún a la desaparecida Escuela Nacional de Artes y Oficios; otro argumento más que habla del estrecho “parentesco” entre los eslabones precedentes de la ESIME.

La reforma curricular implicó la fusión de los planes de estudio de las dos carreras, con lo cual unas materias se fusionaron, otras desaparecieron y algunas fueron de nueva creación. En el nuevo plan de estudios la carga académica creció de 47 cursos en promedio a 58 (19%), lo que se cubrió con el aumento del tiempo que se exigía en años y no en horas a la semana (se redujeron las horas de 45 a 35 semanales, aumentando los años de cinco a siete), al mismo tiempo se redujeron las horas en los talleres en beneficio de las horas dedicadas a las disciplinas científico-técnicas, hasta llegar a más del 80 por ciento de las horas académicas en el séptimo año.

La EIME conservó el doble carácter de la formación que tenía la EPIME: Propedéutico y terminal; es decir, los alumnos que no concluían los cursos de ingeniería, podían obtener formación de obreros o técnicos; pero el nuevo plan, a diferencia de la EPIME de 1916, ya no daba prioridad a los talleres, sino que se preocupaba más por las disciplinas científico-técnicas.

Por lo tanto, no sólo se modificó el nombre de la Escuela y se fusionaron las carreras de ingeniería mecánica e ingeniería eléctrica, sino que fue otra la orientación y el contenido; ya no se insiste en la formación de obreros y técnicos, por el contrario, se plantea que la

Escuela no se quede en ese nivel y contemple como una necesidad la formación de ingenieros, que “[...] provistos de conocimientos de utilidad inmediata estén en aptitud de establecer o dirigir con éxito un taller o plantas mecánicas o eléctricas [...]”⁹². Es decir, se planteó el problema de formar un nuevo tipo de profesional, un técnico creativo, capaz de adaptar y desarrollar el conocimiento en aplicaciones prácticas. El ingeniero Miguel Bernard continuó al frente de la Escuela (1921-1924).

El ingeniero Simón Sierra, quien sucede al ingeniero Miguel Bernard en la dirección de la EIME (1924-1928), al informar sobre las actividades correspondientes al periodo del primero de agosto de 1924 al 30 de junio de 1925, reporta una inscripción de 961 alumnos para 1924 y 908 para 1925 con una asistencia promedio de 780 y 688, respectivamente, siendo mayor en proporción la asistencia en el turno diurno; la calificación media de los dos turnos fue de siete. Los números anteriores hablan de una presencia regular de alumnos, si bien el promedio general de aprovechamiento no es alto⁹³.

Durante este periodo los estudiantes de la EIME realizaron prácticas en el Canal de Panamá, en fábricas de Monterrey, Tampico y Veracruz, así como en los talleres de Ferrocarriles Nacionales de México; también en las obras del Teatro Nacional y del Palacio de Bellas Artes, en el Palacio Legislativo (actual monumento a la Revolución) y otros lugares; la EIME colaboró con la Escuela Nacional de Ingeniería de la Universidad Nacional, particularmente en el área de combustión interna.

Se llevaron a cabo 10 exámenes profesionales y siete alumnos iniciaron sus prácticas en los Estados Unidos; se otorgaron 67 becas a estudiantes mexicanos (becas anuales repartidas en los dos años) y ocho a extranjeros, dos egresados de la EIME recibieron becas para posgrado en Suiza.



1926. La Galería de Honor. *La ESIME en la Historia de la Educación Técnica*. Primer Tramo. pág. 143.

Con excepción de los salarios del personal docente y administrativo, la Escuela autofinanció sus gastos de materiales de talleres, laboratorios y de prácticas, con trabajos realizados en los talleres de herrería, ebanistería, carpintería, automóviles y electricidad; los destinatarios de estos trabajos fueron la Secretaría de Relaciones Exteriores, el gobierno de la ciudad de México y particulares.

El 16 de junio de 1922 se firma el convenio *De la Huerta-Lamont* que obligó a México a reconocer una deuda externa de alrededor de mil cuatrocientos cincuenta y dos millones de dólares, con lo que se limitó en gran medida el desarrollo económico del país.

De marzo a agosto de 1923, se realizan las *Conferencias de Bucareli*, por este mecanismo, que concluyó en un protocolo, Obregón evitó firmar un ignominioso Tratado de Amistad y Comercio y obtuvo el reconocimiento de su gobierno, pero hizo varias concesiones, las más importantes fueron: La no reactividad del artículo 27 constitucional, dejando intactas las concesiones petroleras y mineras a compañías

extranjeras; el compromiso de pagar los bienes que se expropiasen, al momento y al precio comercial que se estableciese, no al catastral, y otras más.

Sin embargo, estas dificultades, resueltas o retardadas, no impiden afirmar que en 1921 da comienzo la verdadera reconstrucción nacional. Pese a su lentitud y a las funciones de su ejecución se inicia la reforma agraria, el latifundio empieza a ceder ante la pequeña propiedad, que en el criterio oficial era la forma óptima de explotación de la tierra, sin olvidar la dotación o restitución de tierras ejidales.

La reforma agraria, con todas sus limitaciones, permitió además impulsar una alianza entre campesinos y gobierno de caudillos. Entre los obreros y el gobierno se construyó otra alianza, aunque en este caso apoyada en otras circunstancias: Los obreros como grupo social carecían de una experiencia sólida, lo que se tradujo en una gran debilidad orgánica e ideológica.

El gobierno incorporó a los líderes obreros al aparato estatal y de esta manera garantizó la solidaridad obrera con su política. Esta alianza le permitiría al gobierno salir bien librado de las rebeliones militares.

En el país se imponía la paz y un nuevo orden: los gobiernos de Obregón (1920-1924) y Calles (1924-1928) empeñados en la reconstrucción, repararon puentes, vías de ferrocarril, tuberías, hilos de teléfono, telégrafos, edificios destruidos, crearon instituciones, pero la paz y el orden no podían funcionar bajo los criterios personales, debía de cambiarse también el orden político.

Al construirse las obras complementarias para la transformación económica de la agricul-

tura, de los servicios públicos, de salubridad y educación, se generó una clase económicamente fuerte dentro y fuera del poder público. Asimismo, la necesidad de crédito externo atemperó el radicalismo nacionalista desarrollado durante la etapa armada. Pero las presiones populares para alcanzar una sociedad más justa no cesaron, sólo se hizo más lento el avance de sus conquistas.

Obregón y Calles representaron dos formas de caudillismo que serían liquidadas por el poder político despersonalizado creado por las instituciones que los sucederían en el gobierno. El inicio del proceso institucionalizador se abre con la creación entre diciembre de 1928 y marzo de 1929 del Partido Nacional Revolucionario.

Al gobierno de Calles le tocó enfrentar el problema de la rebelión cristera, siendo durante el interinato de Emilio Portes Gil (1928-1930) cuando se firman los acuerdos para apagar la lucha armada, es en el fondo la política de Calles la que logró salir casi ilesa de uno de los problemas que más honda huella han dejado en la historia de México. La iglesia no entendió los cambios operados en el país e intentó cerrar el paso a la libertad de conciencia y hubo de quedarse casi sola, más aún, de cara al experimento de Vasconcelos, que demostraba que el Estado podía impartir educación sin contraponerse a las diversas ideologías que en la sociedad se manifestaban. La guerra cristera fue un episodio doloroso y sangriento.

México se transformaba. La EIME se desarrolló en medio de este contexto; pero la disciplina y la mística de trabajo la mantuvieron más ocupada en el estudio, la indagación y el experimento. El 16 de diciembre de 1928, el ingeniero Luis Víctor Massieu sustituyó en el cargo de director de la Escuela al ingeniero Simón Sierra. Con relación al año lectivo 1928-1929, el ingeniero Massieu informó al Subsecretario de Educación Pública, Moisés

Sáenz, que durante ese periodo la inscripción de alumnos, tanto para el turno diurno como para el nocturno, se había incrementado de manera significativa⁹⁴.

Con relación al perfil del técnico que la EIME preparaba, el ingeniero Massieu escribió: “Los conocimientos que aquí se imparten en un lapso relativamente corto, siete años como máximo, son importantes y de inmediata aplicación [...] al ingresar a una fábrica o al encontrarse frente a una fuente de riqueza natural, no sólo posee (el egresado) conocimientos teóricos [...] sino que es un elemento de trabajo capacitado para organizar y para dirigir la obra puesta en sus manos. Por lo tanto, su título es un documento que lo acredita como persona idónea en el ramo de la ciencia que profesa”⁹⁵.

La contradicción capital-trabajo es uno de los grandes temas en el debate político e ideológico durante la década de los veinte; si Obregón y Calles convocan a la armonía entre los factores de la producción, el ingeniero Massieu ve la respuesta a esta inquietud en la elevación del papel social del egresado de la EIME, al que cree predestinado para desempeñar tareas de verdadera trascendencia en la sociedad.

El deslinde es claro con respecto a viejas ideas de orden filantrópico, que veían en las escuelas técnicas la alternativa para que el joven de escasos recursos obtuviera un conjunto de habilidades, un oficio que lo convirtiera en un ente socialmente útil; la EPIME, y más claro aún la EIME, adquieren un perfil distinto que se deriva del nuevo papel social que se le asigna al técnico. Al respecto, son más que elocuentes las palabras del ingeniero Massieu: “[...] los hijos de esta escuela son los llamados para unificar los intereses del capital y del trabajo, los que por medio de la persuasión harán sentir a los patrones que el aumento de salarios no constituye una pérdida, puesto que al poner

en práctica esta medida aumenta su producción y con ella sus utilidades; y si en igual forma procuran establecer la armonía entre patrones y operarios, lograrán resolver el conflicto entre el capital y el trabajo”⁹⁶.

Pero acaso la más significativa sea la revalorización del papel social del técnico mexicano, situación propiciada por las ideas en que sustentaba su quehacer político el nuevo grupo gobernante.

A nivel de la sociedad y el Estado comienzan a madurar algunas ideas de gran trascendencia para el futuro inmediato; el desarrollo nacional se torna impensable sin la industria, y ésta a su vez, sin los técnicos nacionales, está condenada a permanecer en manos extranjeras; la EIME con directivos como los ingenieros militares Bernard, Sierra y Massieu, genera una fuerte conciencia nacionalista en el técnico mexicano. El proyecto cultural de la Revolución también se expresa en este inusitado desarrollo de las carreras técnicas, que tienen en esta Escuela su posición de avanzada.

El de 1929 es el año del movimiento por la autonomía universitaria. El barrio estudiantil

vive la agitación y los estudiantes de la EIME se suman solidariamente al movimiento; sobre este hecho el ingeniero Massieu da cuenta a las autoridades de la SEP: “[...] todos los alumnos estuvieron a la altura que les correspondía y dieron muestras de cordura y moralidad”⁹⁷. En ese año la inscripción fue de 1,097 alumnos, se formaron cinco cooperativas escolares de producción: Automóviles, electricidad, fundición, herrería, y taller de mecánica. Asimismo, se creó una cooperativa general de consumo.

La inscripción se consolidó de manera importante llegando a un promedio de 1,320 alumnos regulares en ambos turnos. La muy alta demanda que tenía la Escuela obedecía al prestigio que pronto obtuvo a través de la sólida preparación de sus egresados y del rigor que la distinguió.

En el informe correspondiente a 1931, el ingeniero Massieu señala que de cada 600 alumnos, sólo 25 concluyen la carrera ⁹⁸. Hasta 1931 la Escuela de Ingeniería Mecánica y Eléctrica no solamente sufrió cambios en su denominación, sino también en sus relaciones administrativas, habiendo estado bajo el mando de las más variadas instituciones: el gobierno del Distrito

Federal, la Dirección General de Educación Primaria, la Universidad Nacional y finalmente la Secretaría de Educación Pública. De 1926 a 1931 el plan de estudios sufrió varias modificaciones pero sin trascendencia para la orientación de la Escuela.

A partir de 1931, se inicia una reorganización de las escuelas técnicas que culmina el 5 de abril de 1932 con



1940. El Lic. José Vasconcelos visita el IPN, lo acompañan Juan de Dios Bátiz, Diódoro Antúnez y Wilfrido Massieu. *La ESIME en la Historia de la Enseñanza Técnica*. Primer Tramo, pág. 168.

la creación de la Escuela Politécnica Nacional, idea de Narciso Bassols, titular de la SEP y Luis Enrique Erro, jefe del Departamento de Enseñanza Técnica. Gobernaba interinamente Pascual Ortiz Rubio.



Prof. Samuel Rodríguez Vaquero. *La ESIME en la Historia de la Enseñanza Técnica*. Primer Tramo, pág. 221.

Durante el segundo semestre de 1931, en la EIME se trabaja en la revisión del reglamento y del plan de estudios, se introduce una serie de importantes reformas que concluyen, luego de prolongados debates, en cambios de honda significación; la EIME deja de existir, pues su denominación cambia a Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME) a partir del 21 de mayo de 1932, la que hasta la fecha ostenta. La transformación está relacionada con las nuevas tareas planteadas a la educación

técnica. El cambio ocurre en un momento de gran complejidad, caracterizado por la crisis a nivel mundial, a cuyos efectos nuestro país no fue ajeno. El plantel asume una tarea de importancia capital: Convertirse en el núcleo de un auténtico sistema nacional de enseñanza técnica. El ingeniero Luis Víctor Massieu Pérez continúa al frente de la Escuela.

En el plano curricular se producen modificaciones y reformas de gran trascendencia para la Escuela. Durante las vacaciones del verano de 1936, el director Manuel Cerrillo Valdivia (1935-1937), con los profesores del plantel, realizan una intensa jornada de trabajo para revisar el perfil del cuadro profesional que se formaba; se examinaron exhaustivamente los programas y planes de estudio.

A su retorno de vacaciones, la comunidad de la ESIME se encuentra no sólo con la formal separación de las carreras de Ingeniería Mecánica e Ingeniería Eléctrica, sino con la incorporación de dos nuevas carreras: Aeronáutica y Comunicaciones, y la puesta en marcha de los cursos de posgraduados.

En el sexenio del presidente Lázaro Cárdenas (1934-1940) y con apoyo del ingeniero Juan de Dios Bátiz, se crea en 1936, el Instituto Politécnico Nacional y la ESIME se incorpora a él, conservando su sede en el ex convento de San Lorenzo. El licenciado Gonzalo Vázquez Vela funge como secretario de Educación Pública. Durante este periodo la Escuela se afirmó como pilar de la ingeniería mecánica y eléctrica, fortaleciéndose y al mismo tiempo se consolida la educación técnica a nivel nacional.

Larga y sinuosa trayectoria debería recorrer la ESIME en los siguientes 64 años, concretando una fructífera labor de beneficio del país. De alrededor de 100 alumnos en la primitiva Escuela de Artes y Oficios, a mediados del siglo XIX, pasa a casi 22,000 alumnos en la década de los años 70 del siglo XX.

En el gobierno del licenciado Miguel Alemán Valdés (1946-1952), fungiendo como secretario de Educación Pública el licenciado Manuel Gual Vidal se diseña, construye e inicia operaciones la Ciudad Universitaria, ubicada en el Pedregal de San Ángel. En el gobierno del presidente Adolfo Ruiz Cortines (1952-1958), siendo secretario de Educación Pública el licenciado José Ángel Ceniceros, se construye la Ciudad Politécnica, en lo que fueran las antiguas instalaciones del Casco de Santo Tomás, pero el sismo de 1957 dañó gravemente varios edificios, por lo que el ingeniero Alejo Peralta y Díaz Ceballos (1956-1958), director general del Instituto en esa época, propone al Ejecutivo Federal la construcción de la Ciudad Politécnica en Zacatenco, para lo cual se expropiaron los ejidos del área y se inician las obras en 1958.

Durante la administración del presidente Adolfo López Mateos (1958-1964), siendo secretario de Educación Pública el licenciado Jaime Torres Bodet, subsecretario de Enseñanza Tecnológica el ingeniero Víctor Bravo Ahúja, director general del IPN el ingeniero Eugenio Méndez Docurro (1959-1963) y director de la Escuela el ingeniero Emilio Leonarz Posztl (1958-1960), ésta se traslada, el 2 de marzo de 1959, a sus nuevas instalaciones, ubicadas en la Unidad Profesional que lleva el nombre del ex presidente, en Zacatenco, Delegación Gustavo A. Madero del Distrito Federal. Sólo se habían construido dos edificios de aulas y oficinas; aún no existían talleres y laboratorios, por lo que alumnos y profesores debían acudir a las instalaciones de Allende 38 a realizar las prácticas correspondientes. Continúa la construcción de más edificios, no sólo para la ESIME, sino para otras escuelas, bajo la dirección del ingeniero Méndez Docurro.

En la administración del ingeniero José Antonio Padilla Segura (1963-1964), como di-

rector general del IPN, se construyeron en esta Unidad Profesional más edificios de aulas y se inició la construcción de laboratorios ligeros y pesados, entre otras obras. En esta época dirigía la Escuela el ingeniero Mario Canabal Aznar (1960-1965).

En el sexenio del presidente Gustavo Díaz Ordaz (1964-1970), siendo secretario de Educación Pública el licenciado Agustín Yáñez, estando al frente de la dirección general del IPN el doctor Guillermo Massieu Helguera y como director de la Escuela el ingeniero Antonio Paredes Gayoso, durante 1965 y 1966, directivos y profesores se dieron a la tarea de diseñar nuevos planes y programas de estudio de carácter semestral, así como nuevos talleres y laboratorios. El 2 de enero de 1967, siendo director de la Escuela el ingeniero Alejandro Vázquez Gutiérrez, se inician las actividades con estos nuevos programas. Talleres y laboratorios se van creando paulatinamente.

Se implantó un Programa de Formación de Profesores, impartándose un Curso de Especialización Docente, que constaba de 14 materias, dividido en dos semestres (mayo-diciembre de 1966). Se diplomaron 60 nuevos profesores, a quienes se les asignó una beca de estudio por \$ 3,000.00 mensuales y posteriormente se les otorgó plaza de tiempo completo, con un monto de \$ 4,500.00 y beca de docencia por \$ 1,500.00, para una percepción total de \$ 6,000.00 mensuales.

Ya en el curso de la década de los años sesenta se percibía un incremento considerable en la demanda educativa a nivel nacional, derivada del incremento poblacional. Sirvan como antecedentes los siguientes datos: En 1950 la población del país era alrededor de 25 millones; en 1968, rondaba los 48 millones. En enero de 1970, la ESIME estaba en posibilidad de aceptar alrededor de 1,500 alumnos de nuevo ingreso; sin embargo, se vio obligada a inscribir a cerca

de 5,000. Fungía como director de la Escuela el ingeniero Manuel Zorrilla Carcaño.

Históricamente, la Escuela Superior de Comercio y Administración y la ESIME han sido blanco de la mayor demanda educativa en el IPN, por lo que los directores contador público Benjamín Hedding Galeana, ingeniero Sergio Viñals Padilla (1970-1973) y los consejos consultivos de ambas, propusieron al Ejecutivo Federal, a cargo del licenciado Luis Echeverría Álvarez (1970-1976) y del ingeniero Víctor Bravo Ahúja, secretario de Educación Pública, la creación de una Unidad Interdisciplinaria que incluyera las disciplinas ofrecidas por las dos escuelas. Así, se diseña, construye e inicia operaciones, en 1972, la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería, Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA), cuyo primer director fue el ingeniero Manuel Rosales González, descargando la presión de la demanda en la ESCA y en la ESIME. La Dirección General del IPN estaba a cargo del ingeniero Manuel Zorrilla Carcaño. En ese mismo año, se diseña e inicia la construcción de la Unidad ESIME Culhuacán, que se pone en marcha en 1974.

Asume la Presidencia de la República el licenciado José López Portillo y Pacheco (1976-1982), siendo secretario de Educación pública el licenciado Porfirio Muñoz Ledo (1976-1977), director general de IPN, el ingeniero Sergio Viñals Padilla (1976-1979) y director de la ESIME el ingeniero Carlos León Hinojosa (1975-1979), continuando la edificación de la unidad profesional *Adolfo López Mateos*.

Posteriormente, en lo que fueron las instalaciones del Centro Nacional de Enseñanza Técnica Industrial (CENETI), se crea, en 1987, la Unidad ESIME-Azcapotzalco y en el mismo año inicia operaciones la Unidad ESIME-Ticomán. Inicialmente se designaron directores adjuntos y más tarde directores de Unidad, como titulares.

Se sucedieron en la dirección de la ESIME los ingenieros René Torres Bejarano (1986-1987) y Raúl González Apaolaza (1987-1989).

En 1990, se asigna la denominación de Unidad ESIME-Zacatenco, a las instalaciones que aún permanecen en esa área, siendo director de la Escuela el ingeniero Guillermo Santillán Guevara (1989-1990) a quien sucede en la dirección el ingeniero Arturo Cepeda Salinas (1992-1993) y posteriormente los ingenieros Salvador Álvarez Ballesteros (1993-1996), Jorge Martínez Rodríguez (1996-2000) y Cornelio Robledo Sosa a partir de junio de 2000.

Escindida en cuatro Unidades, la ESIME arriba al umbral del tercer milenio de nuestra era, con la competencia de otras instituciones de educación superior, públicas y privadas que ofrecen especialidades de la ingeniería electromecánica.

Se calcula que, a partir de que terminaron sus estudios los primeros profesionales de la EPIME en 1918, pasando por la EIME, hasta los tiempos actuales de la ESIME, se han preparado alrededor de 80 mil ingenieros en el área electromecánica, que han contribuido al desarrollo del país en diversos campos.

Referencias

- (1) MARTÍNEZ MARÍN, C. "Peregrinación de los Mexicanos", en: *Historia de México* vol. III, fasc. 39 y 40, pp 153-168. Muchos autores discrepan en torno a este punto. Es el caso de Martínez del Cuervo, Gustavo Casasola, Elizabeth Baquedano, Jiménez Moreno (Véase: Fuentes consultadas).
- (2) CÓDICE MENDOZA, comentarios en inglés por Kurt Ross, traducción al español, María I. Gustavino y Alejo Torres. Barcelona, Productions Libar, S.A., 1985, p. 18.
- (3) LEÓN PORTILLA, M. Los antiguos mexicanos a través de sus crónicas y cantares. *Col. Popular*, núm. 88, México, FCE, 1987, p. 32.

- (4) CÓDICE RAMÍREZ. Examen de la obra, con un anexo de cronología mexicana, por el Lic. Manuel Orozco y Berra. México, Ed. Innovación, S.A., 1985, p.73.
- (5) MARTINEZ, H. Cit. Por: León Portilla. *Los antiguos mexicanos...*, p. 91.
- (6) KOBAYASHI, J.M. La educación como conquista (empresa franciscana en México). México, *El Colegio de México*, 1985, p. 29.
- (7) DURÁN, D. citado por Kobayashi. *Op. cit.*, p. 50.
- (8) ROMERO VARGAS, I. *Los gobiernos socialistas de Anáhuac*. México, Edit. Romerovargas, S.A., 1978, pp. 59-79.
- (9) SOUSTELLE, J. *La vida cotidiana de los aztecas en vísperas de la conquista*. México, FCE, 1984, p. 176.
- (10) KOBAYASHI, J.M. *Op. cit.*, p. 56.
- (11) ROMERO VARGAS, I. *Op. cit.*, p. 78.
- (12) BERNAL, I. "Teotihuacan", en: *Historia de México*, Coord. Miguel León Portilla, 10 volúmenes, México, Salvat Editores, 1974, vol. 1.facs. núm. 12, 13 y 14, p.99.
- (13) *Ibid.*, p. 100.
- (14) LARROYO, F., "La Educación", en: *México y la Cultura*, SEP, 1961, p. 106.
- (15) *Historia de México*. México, Ed. Salvat, 1978, t. VI, p. 1328.
- (16) VÁZQUEZ, J.Z. "Los primeros tropiezos", en: *Historia general de México*. México. El Colegio de México, 1981, vol. III, pp. 34-35.
- (17) TANK DE ESTRADA, D. "La educación en la nueva nación", en: *Historia de México*. México, Salvat, 1974, vol. VII, fasc. 107, p. 236.
- (18) CISNEROS FARM, G. *El artículo tercero constitucional*. México, Ed. Trillas, 1970, p. 14.
- (19) DUBLÁN, M. *Legislación mexicana*. México. Ed. Oficial, 1876, t. 11.
- (20) TANK DE ESTRADA, D. *Op. cit.*, pp. 235-256.
- (21) MORA, J. M. L. Dr. José Ma. Luis Mora, *Páginas escogidas*. Selección y prólogo de Pedro María Anaya Ibarra. Biblioteca Enciclopédica Popular 140. México, SEP, 1947, p. 63
- (22) LÓPEZ ROSADO, D. *Historia y pensamiento económico de México*. UNAM, 1968, t. 11, p. 192
- (23) Proyecto presentado por D. Federico Wauthier para el establecimiento de una Escuela de Artes y Oficios. Fondo: *Justicia e Instrucción Pública*, AGN, en González Badillo, M.G. *La Escuela Nacional de Artes y Oficios*, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, mecanoescrito.
- (24) Fondo: Justicia e Instrucción Pública, *AGN*, vol. 8, año 1832.
- (25) LEÓN OLIVARES, B. La Escuela de Ingeniería Mecánica y Eléctrica. Un análisis histórico. *Tesis*, México, PESTYC-IPN, 1989, p. 24.
- (26) DUBLÁN, M. *Op. cit.*, t. II, pp. 654-655.
- (27) VÁZQUEZ, J.Z. "Crisis de la primera República Federal", en *Historia de México*. *Op. cit.*, p. 64.
- (28) DUBLÁN, M. *Op. cit.*, t. 111.
- (29) TANK DE ESTRADA, D. *Op. cit.*, p. 253, recuadro.
- (30) DUBLÁN, M. *Op. cit.*, t. IV.
- (31) *Ibid.*, t. IV, p. 610.
- (32) Memoria de la Dirección de Colonización e Industria, año 1849. Folletería general, Galería 5, *AGN*.
- (33) Cit. Por: González Badillo, Ma. Guadalupe, La Escuela Nacional de Artes y Oficios. *Tesis de licenciatura en Historia*, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, (en preparación).
- (34) PEÑA, S. DE LA. *La formación del capitalismo en México*. México, Ed. Siglo XXI, 1972, p. 123.
- (35) GARZA, G. El proceso e industrialización en la Cd. de México 1821-1870. México, *El Colegio de México*, 1985, p. 90.
- (36) Establecimiento de la Escuela de Artes y Oficios, 1856. Fondo *Fomento y Obras Públicas*; *AGN*.
- (37) ORTEGA MARTÍNEZ, F. *Política educativa de México*. México, Ed. Progreso, 1967, p. 170.
- (38) DUBLÁN, M. *Op. cit.*, t. VIII, p. 513.
- (39) *Ibid.*
- (40) GONZÁLEZ NAVARRO, M. "La Reforma y el Imperio", en: *Historia documental de México*. México, UNAM, 1984, t. 11, p. 280.
- (41) *Ibid.*, p. 287.
- (42) DÍAZ, L. "El liberalismo militante", en: *Historia general de México*. *Op. cit.*, vol. III, pp. 85-162.

- (43) BERMÚDEZ DE BRAUNS, M. T. Bosquejos de educación para el pueblo, Ignacio Ramírez e Ignacio Manuel Altamirano. México, SEP, 1985.
- (44) DUBLÁN, M. *Op. cit.*, t. IX.
- (45) RAMÍREZ, I. “Providencia de la Secretaría de Justicia. Se destina el ex convento de la Encarnación y casas contiguas para el colegio de Artes y Oficios”, en: Dublán, M. *Op. cit.*, t. IX, p. 88.
- (46) DUBLÁN, M. *Op. cit.*, T. IV, pp. 151-152.
- (47) TALAVERA, A. *Liberalismo y educación*. México, SEP-Setentas, 1973, t. II.
- (48) SÁNCHEZ FLORES, R. Historia de la tecnología y la invención en México. Introducción a su estudio y documentos para anales de la técnica. México, *Fomento Cultural BANAMEX, A.C.*, 1980, p. 303.
- (49) *Ibid.*, p. 305.
- (50) CARDOSO, C. *México en el siglo XIX, 1810-1910. Historia económica y de la estructura social*. México, Ed. Nueva Imagen, 1976.
- (51) MARTÍNEZ DE CASTRO, A. “Memorias que el Secretario de Estado y del Despacho de Justicia e Instrucción Pública presenta al Congreso de la Unión, 1868”, en: Talavera, A. *Op. cit.*, t. II, p. 185.
- (52) MENESES MORALES, E. *Tendencias educativas oficiales en México. 1821-1911*. México, Ed. Porrúa, 1983, p. 168.
- (53) DUBLÁN, M. *Op. cit.*, t. X, p. 193.
- (54) MARTÍNEZ DE CASTRO, A. *Op. cit.*, p. 194.
- (55) *Ibid.*, p. 199.
- (56) *Ibid.*
- (57) SECRETARÍA DE INSTRUCCIÓN PÚBLICA, *Memoria de Instrucción Pública*. Ed. Talleres de la Nación, 1868, p. 44.
- (58) LÓPEZ CÁMARA, F. *La Estructura económica y social de México en la época de la Reforma*. México, Ed. Siglo XXI, 1986, p. 215.
- (59) DUBLÁN, M. *Op. cit.*, t. X, pp. 250-251.
- (60) *Ibid.*, pp. 759-760.
- (61) ÁLVAREZ, M. F. Informe del 24 de diciembre de 1875. Archivo Histórico ESIME, *Fondo ENAO*, Informes de los Directores.
- (62) CARDOSO, C. *Op. cit.*, p. 385.
- (63) ÁLVAREZ, M. F. Informe del 14 de febrero de 1892. Archivo Histórico ESIME, *Fondo ENAO*, Informes de los Directores.
- (64) CARDOSO, C. *Op. cit.*, p. 385.
- (65) ÁLVAREZ, M. F. Informe del 12 de diciembre de 1892. Archivo Histórico ESIME, *Fondo ENAO*, Informes de los Directores.
- (66) ÁLVAREZ, M. F. Informe del 31 de diciembre de 1898. Archivo Histórico ESIME, *Fondo ENAO*, Informes de los Directores.
- (67) Informe del 31 de diciembre de 1899. Archivo Histórico ESIME, *Fondo ENAO*, Informes de los Directores.
- (68) Álvarez, M. F. Informe de 1892. Archivo Histórico ESIME, *Fondo ENAO*, Informes de los Directores.
- (69) ÁLVAREZ BARRET, L. “Justo Sierra y la Obra Educativa del Porfiriato, 1901-1911” en: Solana, F., et al. *Historia de la Educación Pública en México*. México, SEP-FCE, 1941, pp. 12-13.
- (70) GALARZA, E. *La industria eléctrica en México*. México, FCE, 1941, pp. 12-13.
- (71) *Ibid.*, p. 47.
- (72) NAFINSA, La economía mexicana en cifras 1970. México, NAFINSA, 1972, p.44.
- (73) GÓMEZ HARO, O. *La política siderúrgica de México*. México, Ed. El Caballito, pp. 51-61.
- (74) ÁLVAREZ BARRET, L. *Op. cit.*, pp. 83-115.
- (75) LEÓN OLIVARES, B. *Op. cit.*, p. 32.
- (76) Manifiesto del Partido Liberal, en: Contreras, M. y Tamayo, J. “México en el siglo XX, textos y documentos”. T. 1, 1900-1913. *Col. Lecturas Universitarias*, núm. 22, México, UNAM, pp. 232-33, 248.
- (77) GARITA, G. Informe de labores de la ENAO, 1909-1910. Archivo Histórico de la ESIME, *Fondo ENAO*, Informes de los Directores.
- (78) *Ibid.*
- (79) “Acuerdo sobre la Reorganización de la Secretaría de Instrucción Pública del 29 de enero de 1915, en: Secretaría de Gobernación, Recopilación de Circulares, Reglamentos y Acuerdos expedidos por las Secretarías de Estado. México, *Secretaría de Gobernación*, 1917, pp. 161-63.

- (80) “Ley de Secretarías de Estado del 13 de abril de 1917”, en: *Secretaría de Gobernación, Recopilación de leyes y decretos expedidos de enero a abril de 1917*. México, Secretaría de Gobernación, 1917, pp. 87-96.
- (81) LEÓN OLIVARES, B. *Op. cit.*, pp. 42-49.
- (82) *La patria por la escuela*. México, 1916, pp. 203-204. *Cit. por*: León Olivares, B., p. 59.
- (83) Archivo Histórico ESIME AP-10. *Cit. por*: León Olivares, B., p. 60.
- (84) *Ibid.*
- (85) MEYER, L. “El primer tramo del camino”, en: Historia general de México. T. 4, México, *El Colegio de México*, 1976, p. 116.
- (86) LEÓN, O. B. *Op. cit.*, p. 81.
- (87) VASCONCELOS, J. Discurso al tomar posesión del cargo de Rector de la Universidad Nacional de México, en: *El movimiento educativo de México*. México, Dirección de Talleres Gráficos del Departamento Universitario, 1922, pp. 8-9.
- (88) VASCONCELOS, J. *Antología de textos sobre educación*. Introducción y selección de Silvia Molina. México, SEP-FCE, 1981, pp. 44-90.
- (89) LEÓN, O. B., *Op. cit.*, p. 89.
- (90) MEJÍA, Z. R. “La Escuela que surge de la Revolución”, en: Solana, F., et al. *Historia de la educación pública en México*. México, SEP-FCE, 1981, p. 197.
- (91) LEÓN, O. B. *Op. cit.*, p. 91.
- (92) BERNARD, M. Informe de actividades de la Escuela de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, 1921. Archivo Histórico ESIME, *Fondo EIME*, Informes de los Directores.
- (93) SIERRA, S. Informe de trabajo de la EIME, 1925. Archivo Histórico ESIME, *Fondo EIME*, Informes de los Directores.
- (94) MASSIEU, L. V. Informe de trabajo de la EIME, 1928-1929. Archivo Histórico ESIME, *Fondo EIME*, Informe de los Directores.
- (95) *Ibid.*
- (96) *Ibid.*
- (97) *Ibid.*
- (98) *Ibid.*

Bibliografía básica

- MENDOZA ÁVILA, EUSEBIO. *El Politécnico, las leyes y los hombres*. 2a. Ed., 7 Vols., México, IPN, 1981.
- ORTÍZ DE ZÁRATE, JUAN MANUEL. *Semblanza histórica del Instituto Politécnico Nacional, de sus Centros y Escuelas*. México, IPN, 1985.
- LEÓN LÓPEZ, ENRIQUE G. *El Instituto Politécnico Nacional, Origen y Evolución Histórica*. 2a. ed., México, IPN, 1986.
- Prospecto de la Escuela de Ingenieros Mecánicos y Electricistas*. México, Edit. “Cultura”, T. X., Núm. 3, 1926.
- Folleto histórico y conmemorativo de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, 1916-1941. México, *ESIME*, 1941.
- Libro de Oro conmemorativo del cincuentenario de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, 1916-1966. Coord. Ingenieros Mario Canabal y Jesús Garduño. México, *Litográfica Universo*, 1967.
- LEÓN OLIVARES, BERNARDINO. La Escuela de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Un análisis histórico. *Tesis*, México, IPN, Proyecto de Estudios Sociales Tecnológicos y Científicos, 1989.
- MÁRQUEZ MARTÍNEZ, AIDA ENRIQUETA. La Escuela Nacional de Artes y Oficios para Hombres. *Tesis*. ENEP-Acatlán, UNAM, 1992.
- VIÑALS PADILLA, SERGIO. *Historia del Instituto Politécnico*. México, 1985. Inédito.
- MONTEÓN GONZÁLEZ, HUMBERTO. *Los orígenes del IPN*. México, 1986. Inédito.
- GUZMÁN CANTÚ, TOMÁS. *Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica*, Recopilación histórica. México, 1985. Inédito.
- PLATA LIMÓN, FRANCISCO. *Historia de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica*. México, 1986. Inédito.
- FLORES PALAFOX, JESÚS. *La ESIME en la historia de la enseñanza técnica*. Primer tramo. New Art Comunicación Visual. México, 1993.
- Archivo Histórico de la ESIME, Fondos: *ENAO, EPIME, EIME, ESIME e Ing. Antonio García Rojas*.

**RELACIÓN DE DIRECTORES
ESCUELA DE ARTES Y OFICIOS (EAO) 1843**

| Nombre: | Periodo: |
|----------------|-----------------|
| Bruno Aguilar* | 1843 |

* Teniente Coronel de Artillería.

**RELACIÓN DE DIRECTORES
ESCUELA NACIONAL DE ARTES Y OFICIOS (ENAO) 1867-1915**

| Nombre: | Periodo: |
|---------------------------------|----------------------------|
| Dr. Miguel Hurtado | Diciembre 1867-Enero 1877 |
| Ing. Manuel F. Álvarez Valiente | Enero 1877-Julio 1905 |
| Ing. Gonzalo Garita | Agosto 1905-Junio 1911 |
| Ing. José A. Bonilla Fierro | Junio 1911-Abril 1912 |
| Arq. Carlos M. Lazo del Pino | Mayo 1912-Agosto 1914 |
| Ing. Enrique M. Ibáñez | Septiembre 1914-Marzo 1915 |
| Alberto Páez* | |

* Subdirector de 1902 a 1915. Durante breves periodos, en ausencia de los titulares, fungió como Director Interino.

**DIRECTORES DE LA
ESCUELA PRÁCTICA DE INGENIEROS MECÁNICOS Y ELECTRICISTAS
(EPIME) 1915 -1921**

| Nombre: | Periodo: |
|------------------------------|-----------------------------|
| Ing. Juan de Dios Fernández* | Agosto 1915-Septiembre 1915 |
| Ing. Manuel Stampa Ortigoza | Octubre 1915-Febrero 1917 |
| Ing. Miguel Bernard Perales | Febrero 1917-Diciembre 1921 |

* Interino

**DIRECTORES DE LA ESCUELA DE INGENIEROS MECÁNICOS
Y ELECTRICISTAS (EIME) 1921-1932**

| Nombre: | Periodo: |
|--------------------------------|--------------------------------|
| Ing. Miguel Bernard Perales | Diciembre 1921 -Diciembre 1924 |
| Ing. Simón Sierra Cisneros | Diciembre 1924 -Diciembre 1928 |
| Ing. Luis Víctor Massieu Pérez | Diciembre 1928 -Mayo 1932 |

DIRECTORES DE LA ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA (ESIME) 1932-2000

| Nombre: | Periodo: |
|-------------------------------------|-----------|
| Ing. Luis Víctor Massieu Pérez* † | 1932 |
| Ing. Carlos Vallejo Márquez* † | 1932 |
| Ing. Platón Gómez Peña † | 1933-1934 |
| Ing. Alfredo Álvarez Vasconcelos † | 1934 |
| Ing. Fernando Dublán † | 1934 |
| Dr. Manuel Cerrillo Valdivia † | 1935-1937 |
| Ing. Valentín Venegas Ruiz † | 1937-1942 |
| Ing. León Ávalos y Vez † | 1943 |
| Ing. Walter Cross Buchanan † | 1943-1944 |
| Ing. Valentín Venegas Ruiz* † | 1944-1945 |
| Profr. Samuel Rodríguez Vaquero* † | 1945 |
| Ing. Juan Manuel Ramírez Caraza † | 1945-1950 |
| Ing. Jorge Pérez y Bouras † | 1950-1955 |
| Ing. Carlos Vallejo Márquez* † | 1955 |
| Ing. Jorge Suárez Díaz | 1955-1957 |
| Ing. Emilio Leonarz Posztl † | 1958-1960 |
| Ing. Mario A. Canabal Aznar | 1960-1965 |
| Ing. Antonio Paredes Gayoso † | 1965-1966 |
| M.C. Alejandro Vázquez Gutiérrez | 1966-1969 |
| Ing. Manuel Zorrilla Carcaño | 1969-1970 |
| M.C. Sergio Viñals Padilla | 1970-1973 |
| Ing. Roberto Ulloa Castillejos | 1974 |
| M.C. Carlos León Hinojosa | 1975-1979 |
| Dr. René Muñoz Rodríguez | 1980-1982 |
| Ing. Francisco Plata Limón* † | 1982 |
| Ing. Heberto Reynel Iglesias | 1983-1985 |
| Ing. Francisco Plata Limón* † | 1985 |
| Ing. René Torres Bejarano | 1986-1987 |
| Ing. Francisco Plata Limón* † | 1987 |
| Ing. Raúl González Apaolaza | 1987-1989 |
| Ing. Gregorio Covarrubias de Labra* | 1989 |
| Ing. Guillermo Santillán Guevara | 1989-1990 |
| Ing. Gregorio Covarrubias de Labra* | 1990-1992 |
| M.C. Arturo Cepeda Salinas** | 1992-1994 |
| M.C. Salvador Álvarez Ballesteros | 1994-1996 |
| Ing. Jorge E. Martínez Rodríguez*** | 1996-2000 |
| D.C. Cornelio Robledo Sosa | 2000- |

* Interino ** Director de Coordinación *** Interino durante un año; posteriormente, Director Titular.

- En 1972, inicia operaciones la Unidad Interdisciplinaria de Ingeniería, Ciencias Administrativas y Sociales (UPIICSA), con la participación de profesores y directivos de la ESIME y de la ESCA, para atender la demanda en esas áreas, ya que históricamente estas dos escuelas han sido las de mayor población estudiantil.
- Sólo se incluyen Directores de la Unidad Zacatenco. En 1974 se designó Director Adjunto para la Unidad ESIME-Culhuacán; en 1987, para las Unidades ESIME-Azcapotzalco y ESIME-Ticomán. Posteriormente se designaron Directores de Unidades.
- En 1990, se asigna la denominación de Unidad ESIME-Zacatenco, a las instalaciones que aún permanecen en esa área y se crea la figura de Director de Coordinación de la ESIME, que se canceló en 1995.

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL DIRECTORES GENERALES 1937-2000

| Nombre: | Periodo: |
|------------------------------------|-----------------|
| Ing. Juan de Dios Bátiz Paredes* | |
| Ing. Roberto Medellín Ostos** | 1937 |
| Ing. Miguel Bernard Perales | 1938-1939 |
| Dr. Manuel Cerrillo Valdivia | 1939-1940 |
| Ing. Wilfrido Massieu Pérez | 1940-1942 |
| Ing. José Laguardia Núñez | 1943-1944 |
| Dr. Manuel Sandoval Vallarta | 1944-1946 |
| Ing. Gustavo Alvarado Pier | 1947-1948 |
| Ing. Alejandro Guillot Schiafino | 1948-1950 |
| Ing. Juan Manuel Ramírez Caraza | 1950-1953 |
| Ing. Mario Canabal Aznar*** | 1953 |
| Dr. Rodolfo Hernández Corzo | 1953-1956 |
| Ing. Alejo Peralta y Díaz Ceballos | 1956-1958 |
| Ing. Eugenio Méndez Docurro | 1959-1963 |
| Ing. José Antonio Padilla Segura | 1963-1964 |
| Dr. Guillermo Massieu Helguera | 1964-1970 |
| Ing. Manuel Zorrilla Carcaño | 1970-1973 |
| Dr. José Gerstl Valenzuela | 1973-1976 |
| M.C. Sergio Viñals Padilla | 1976-1979 |
| Dr. Héctor Mayagoitia Domínguez | 1979-1982 |
| Ing. Manuel Garza Caballero | 1982-1985 |
| Dr. Raúl Talán Ramírez | 1985-1988 |
| C.P. Oscar Joffre Velázquez | 1988-1994 |
| Ing. Diódoro Guerra Rodríguez | 1994-2000 |
| Lic. Miguel Ángel Correa Jasso | 2000- |

* Fundador del IPN ** Nombramiento económico *** Encargado del Despacho de la Dirección General.

Convento de San Lorenzo

La construcción del Convento de San Lorenzo¹ se inició alrededor de 1588; se terminó e inauguró el 21 de noviembre de 1598. Está ubicado en la esquina noroeste que forman las calles de Belisario Domínguez y Allende, en el Centro Histórico de la Ciudad de México. Según el padre Vetancourt², su fundador fue el doctor Santiago del Riego³ y su esposa doña María de Mendoza.

Años más tarde el capitán don Juan Fernández de Riofrío y su esposa doña María de Riofrío empezaron a fabricar un gran templo; sin embargo, no vieron concluidas las obras, dejando por patrón heredero a don Juan de Chavarría Valero⁴, quien concluyó el templo dándole una magnífica decoración azul y oro y un riquísimo comulgatorio de planchas de plata y piedras preciosas que fue la admiración de la ciudad por varios siglos.

Recabadas y obtenidas las aprobaciones de su majestad Felipe II y de su santidad Clemente VIII (no se ha encontrado ningún documento que así lo pruebe, pero como éstas eran las autoridades reinantes, de ellas debieron ser la real cédula y la bula de aprobación), el 21 de noviembre de 1598 en medio de gran solemnidad, llegaron al nuevo convento, las RR. MM. doña Juana de Mendoza y doña Isabel de

Mendoza, que habían hecho el viaje desde el Convento de Jesús María que estaba situado al otro lado de la ciudad.

Al mismo tiempo llegaron procedentes del Convento de San Jerónimo, sor María de San Pablo en calidad de abadesa, acompañada por sor María de la Encarnación con el cargo de vicaria, sor María de la Concepción en el oficio de portera y sor Catalina de San Juan en el cargo de torrera. El puesto de maestra de novicias se había dado a doña Isabel de Mendoza; sin cargo alguno y para ser la primera novicia había llegado también doña Marina de Mendoza, quien al ser despojada de los atavíos mundanos, recibió el nombre de Marina de Jesús, profesando el 14 de febrero de 1599. Después de ésta siguieron otras profesiones y en pocos años el convento estuvo completamente lleno.

Las monjas del Convento de San Lorenzo pertenecían a la Orden de San Agustín y en ella a la rama reformada por Fray Luis de León; después de un año de noviciado, se les daba la profesión en solemne ceremonia. El hábito de estas religiosas era blanco, ceñido con la clásica correa de San Agustín, la capa y el escapulario eran de color leonado, la toca blanca y el velo negro. Usaban un rosario grande que llegaba a la orilla del escapulario; al igual que las concepcionistas y las jerónimas traían sobre el pecho el ya clásico escudo de las monjas de la Nueva España.

1 Havers, Guillermo María.- *Vivieron el Evangelio. Los santos del año litúrgico y cristianos ejemplares*.- Ediciones Promesa, S.A. de C.V., 4a. edición, México, 1986. Lorenzo de Huesca, conocido como San Lorenzo Mártir, en la historia de la Iglesia Católica, nació en Huesca, ciudad de España, en el reino de Aragón, alrededor del año 230 d.C. Su padre se llamó Oroncio y su madre Paciencia. Muy joven viajó a Roma, en donde el Papa Sixto lo tomó bajo su protección; le confirmó órdenes sagradas y la dignidad de arcediano, que le constituía el primero de los diáconos de la Iglesia Romana. Debía dar la comunión al pueblo cuando el Papa oficiaba y tenía a su cargo la custodia del tesoro de la iglesia. El 6 de agosto del año 258, el emperador Valeriano emitió un edicto en el que condenaba a muerte a obispos, presbíteros y diáconos cristianos. Ese día el Papa Sixto fue apresado y al siguiente atormentado y degollado. Lorenzo fue apresado y atormentado cruel e inhumanamente durante los tres días siguientes por no entregar los tesoros de la iglesia y por no abdicar a su religión. Finalmente fue "asado" en una parrilla. Murió el día 10. A él se atribuye la conversión de Roma.

2 Vetancourt, Agustín de.- *Teatro Mexicano. Crónica de la Provincia del Santo Evangelio de México. Menologio Franciscano*, México, 1698.

3 Alcalde del crimen de la Audiencia de México.

4 Muriel, Josefina.- *Conventos de Monjas en la Nueva España*. Instituto de Investigaciones Estéticas, UNAM, México, 1946.-Capitán Juan de Chavarría Valero, construyó el actual templo, en donde recibió el espaldarazo de Caballero de la Orden de Santiago en 1652, ya que en el año de 1676 salvó con peligro de su vida la eucaristía en el incendio del templo de San Agustín, por lo cual en su casa, que aún existe, el nicho del balcón central no lleva un santo según costumbre en la arquitectura civil, sino su propia mano portando la custodia. Murió en 1682 y fue enterrado en este convento.

Las jóvenes que habitaron este convento fueron siempre españolas o criollas, nunca recibieron indias o de otras castas. Llevaban vida contemplativa, pasando la mayor parte del tiempo ocupadas en el rezo del oficio divino y sólo en sus momentos libres se entregaban a dos ocupaciones principales que fueron la cocina y la fabricación de dulces (alfeñiques y caramelos) y la enseñanza de niñas nativas, así como a la confección de objetos para el culto divino. A la cuestión de la enseñanza se aplicaron con gran dedicación, pues numerosas niñas recibían educación.⁵

Las monjas fueron exclaustradas en febrero de 1863, volvieron en junio del mismo año, para salir definitivamente el siguiente mes de noviembre. En diciembre de 1867, el edificio fue ocupado para establecer la Escuela Nacional de Artes y Oficios por disposición del C. Benito Juárez.⁶

El 10 de marzo de 1915 cambió su denominación a Escuela Práctica de Ingenieros Mecánicos y Electricistas (EPIME); en octubre de 1921 a Escuela de Ingenieros Mecánicos y Electricistas (EIME); el 23 de mayo de 1932 a Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), que conserva hasta al fecha. El 2 de marzo de 1959, la ESIME se traslada a sus actuales instalaciones ubicadas en la Unidad Profesional “Adolfo López Mateos”, en Zacatenco, Delegación Gustavo A. Madero.⁷

A partir de esta última fecha, surge la idea entre autoridades, profesores, alumnos, trabajadores y egresados, de restaurar el ex convento de San Lorenzo, para concentrar el Área de Estudios de Posgrado.

Se llevan a cabo diversas acciones y reuniones; se bosquejan varios proyectos, a lo

largo de 28 años (1959-1987), sin que se logre concretar o iniciar la restauración del inmueble. En este periodo, se alojaron la Vocacional 4 (Piloto), el Departamento de Ciencias Básicas y el Centro de Tecnología de la ESIME, y las oficinas de la administración del inmueble.

A partir del 23 de marzo de 1986, el ingeniero Jesús Flores Palafox fue designado Jefe de la Unidad de Asistencia Técnica, por el Director de la ESIME en esa época, ingeniero René Torres Bejarano y tenía, entre otras responsabilidades, la de elaborar el Programa Operativo Anual (POA) de la Escuela.

En julio de ese año, se incluye dentro del Programa, la solicitud de presupuesto por 600 millones de pesos, para aplicarse en 1987, en el proyecto de restauración del ex convento de San Lorenzo, cuna de la ingeniería electromecánica en México, para integrar el Centro de Actualización Profesional en Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la ESIME.

El 27 de octubre de 1987, el ingeniero Flores Palafox fue designado Administrador General de Allende 38, por el Director de la ESIME en esa época, ingeniero Raúl González Apaolaza. A partir de esta fecha, después de 28 años de espera, personal adscrito a la administración elabora los estudios preliminares, el anteproyecto de restauración del patio 1 y locales circundantes y, de la fachada del inmueble que colinda con la calle de Belisario Domínguez.

El Patronato de Obras e Instalaciones (POI) elabora el proyecto, integrándose con planos de conjunto, levantamiento del estado actual, cortes y fachadas, fallas, calas, acabados, herrería, ventanería, carpintería, instalación hidráulica, sanitaria, eléctrica, agua potable

5 Muriel, Josefina.- *Conventos de Monjas en la Nueva España*. Instituto de Investigaciones Estéticas, UNAM, México, 1946.

6 Placa alusiva a la fundación de la ENAO, ubicada hoy en día en estas instalaciones.

7 Flores Palafox, Jesús.- *La ESIME en la historia de la enseñanza técnica. Primer tramo*.- New Art Comunicación Visual, noviembre de 1993, México, 423 pp.

y drenaje, en plantas alta y baja. Personal de administración de Allende gestiona y obtiene la autorización del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), la licencia respectiva de la Delegación Cuauhtémoc, el registro ante la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, y se inician las obras.

El 8 de noviembre de 1988, se termina e inaugura la zona restaurada en esta primera etapa, con la asistencia del Secretario de Educación Pública, licenciado Miguel González Avelar, del Director General del IPN, doctor Raúl Talán Ramírez, del Director de la ESIME, ingeniero Raúl González Apaolaza, profesores, alumnos, trabajadores y egresados, e incluye: Fachada, siete salas de usos múltiples y sanitarios, en planta alta; local para la librería, sanitarios y patio techado, en planta baja e instalaciones electromecánicas.

El proceso de restauración, reparación y mantenimiento continuó hasta alcanzar un 75%. Entre 1989 y 1994, se restauraron: Galería de honor, fachada que colinda con la calle de Allende, patios principal, 2, 3 y de la *fuelle de las ranas* y locales circundantes.

Se ha videograbado y fotografiado todo el proceso de restauración, así como la mayoría de los más de 800 eventos realizados.

La inversión aproximada en restauración y mantenimiento del inmueble es de 3.5 millones de pesos, con cargo al presupuesto del IPN, autorizado por su Director General, doctor Raúl Talán Ramírez (1985-1988) y contador público Óscar Joffre Velázquez (1988-1994), más el apoyo del Jefe del Departamento de Distrito Federal, en esa época, licenciado Manuel Camacho Solís, consistente en la demolición del tercer nivel del patio principal, de las edificaciones de lo que fueron talleres, alberca y gimnasio, ya en ruinas, ubicados en la zona noroeste del inmueble y el desalojo de cascajo, así como la donación de la fuente del patio principal.

Por otra parte, se rescató el archivo muerto, convirtiéndolo en Archivo Histórico, con cerca de 2 millones de hojas-documento, integrado por diversos fondos: ENAO, EPIME, EIME, ESIME, *Ingeniero Antonio García Rojas*, *Ingeniero Carlos Vallejo Márquez*, *Ingeniero Francisco Plata Limón*, *Ingeniero Tomás Guzmán Cantú*, *Instituto de Ingenieros Electricistas y Electrónicos (IEEE)* y *Colegio de Ingenieros Mecánicos y Electricistas (CIME)*.

Respecto a investigación bibliográfica y documental, sobre la historia de la enseñanza técnica en México, se ha venido trabajando en los principales conservatorios del país, logrando un acopio de más de 500 fuentes, para impulsar la elaboración y edición de diversos ensayos de carácter histórico-biográfico, como son:

- *Doctor Manuel Cerrillo Valdivia, una vida ejemplar* (mayo de 1989);
- *La ESIME en la historia de la enseñanza técnica. Primer tramo* (noviembre de 1993);
- *Esteban Minor Carro. Autobiografía* (marzo de 1994);
- *Guillermo Garza Ramos y Trillo. Uno de los pioneros de las telecomunicaciones en México* (septiembre de 1994);
- *José Trinidad Torres Soto. Vida y obra de un técnico mexicano* (noviembre de 1994);
- *Semblanzas de dos profesores ilustres de la ESIME, Tomás Guzmán Cantú y José Trinidad Torres Soto* (septiembre de 1994);

Se encuentran en proceso de elaboración algunos más:

- *Lázaro Barajas Gutiérrez. Toda una vida para las telecomunicaciones*;
- *Diccionario biográfico-histórico de egresados titulados de la EPIME, EIME y ESIME, de 1918 a 1975*;

- *Crónica de un rescate: historia y restauración del ex convento de San Lorenzo*;
- *Cheyennes: espíritu, tradición, nostalgia*.

También se ha proporcionado asesoría y apoyo documental para la elaboración y edición de diversos trabajos externos de investigación.

- *La Escuela de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, análisis histórico*.- Tesis para obtener grado de maestría, de Bernardino León Olivares (noviembre de 1989);
- *La Escuela Nacional de Artes y Oficios para Hombres*.- Tesis para obtener título profesional, de Aída Enriqueta Márquez Martínez (mayo de 1992);
- *La ESIME. Tiempo y modernidad, 1916-1936*.- Tesis para obtener el grado de maestría, de Luis Arturo Torres (marzo de 1996);
- *Participación gremial en el desarrollo nacional: El caso del CIME*.- Tesis para obtener el grado de maestría, de Georgina Canedo Mendazórqueta (enero de 1995);
- *Los ingenieros mexicanos. Semblanzas de los Premios Nacionales de Ingeniería Mecánica, Eléctrica, Electrónica y Ramas Afines*. Autores Raúl González Apaolaza y Humberto Monteón González (agosto de 1992).

Asimismo, se proporcionó asesoría y apoyo en la revisión y edición de diversas obras de carácter técnico:

- Lara Rodríguez, Domingo; Muñoz Rodríguez, David; Rosas García, Salvador.- *Sistemas de Comunicación Móvil. Una introducción*. Alfaomega, México, 1992, 160 pp.
- *Síntesis de Gestión 1988-1994*, Instituto Mexicano de Comunicaciones/Secretaría de Comunicaciones y Transportes, México, 1994, 158 pp.

- Jardón Aguilar, Hildeberto; Linares y Miranda, Roberto.- *Sistemas de Comunicaciones por Fibras Ópticas*. Alfaomega, México, 1995, 253 pp.
- Jardón Aguilar, Hildeberto.- *Compatibilidad electromagnética de los sistemas de radiocomunicación*. México, 1996, 214 pp.
- Kravchenko, Vladislav V.- *Elementos del análisis moderno y teoría electromagnética*. Serie Técnica, Matemáticas Aplicadas. ESIME/IMC/SCT, México 1996, 141 pp.
- Aguirre Saldívar, Juan; Hernández Velasco, Mauricio; Villalobos Tlatempa, Horario.- *Sistemas de comunicación móvil por satélite en banda L*. IMC/SCT, México 1996, 114 pp.
- Valentinovich, Oleg Golovin; Jardón Aguilar, Hildeberto.- *Receptores para sistemas de radiocomunicación*. Serie Técnica, Telecomunicaciones básicas. ESIME/IMC/SCT, México 1996, 633 pp.

Asimismo, mediante la investigación correspondiente y la elaboración de retratos, se integró la Galería de Directores de 1843 a 1994, inaugurada por el Director General del Instituto en este último año.

Se han ofrecido más de 60 conferencias, con relación a la historia de la ESIME, a profesores, alumnos, egresados y autoridades y a visitantes de otras instituciones.

Se elaboraron y presentaron las siguientes propuestas: Centro de Actualización Profesional en Ingeniería Mecánica y Eléctrica (CAPIME); Construcción del Auditorio, en sustitución del antiguo salón de actos, que fue demolido al quedar gravemente afectado por los sismos de septiembre de 1985; Reglamento de operación de la Unidad de Allende de la ESIME.⁸

⁸ Flores Palafox, Jesús.- *Crónica de un rescate: historia y restauración del ex convento de San Lorenzo* (En preparación).

CRONOLOGÍA

- 1325 Se funda *México-Tenochtitlan*. Se inicia la integración de un sistema educativo a cargo de unidades administrativas denominadas *calpulli*.
- 1428 El Estado se hace cargo del sistema educativo.
- 1521 Cae *México-Tenochtitlan* bajo el asedio de los invasores europeos. Termina la época del México Antiguo y se inicia la época del México Colonial.
Romero Vargas escribió: “La educación era obligatoria para todos”. A principios del siglo XVI los europeos constataron que todos los niños *mexica* asistían a la escuela. Soustelle mencionó: “Es admirable que, en esta época, un pueblo de América haya implantado la educación obligatoria para todos y que no hubiese niño mexicano, cualquiera que fuese su origen social, que estuviera privado de escuela”.
- 1523 Arriban a la Nueva España los primeros misioneros evangelizadores: fray Pedro de Gante, fray Juan de Tecto y fray Juan de Aora y fundan la primera escuela pública de enseñanza del castellano y de artes y oficios en *Texcoco*.
- 1524 Llega el segundo grupo de doce misioneros encabezados por fray Martín de Valencia.
- 1525 Fray Pedro de Gante funda el convento grande de San Francisco en la capital de la Nueva España y el Colegio de San José de los Naturales, que dirigió hasta su muerte, ocurrida en 1572. Se enseñaba el castellano y artes y oficios. En los siguientes años se fundan varios colegios: Santa Cruz de Tlatelolco, San Juan de Letrán, Santa María de Todos los Santos, San Pedro y San Pablo, de Cristo, San Ildefonso y San Gregorio, entre otros.
- 1532 Vasco de Quiroga funda el Hospital de Santa Fe en México.
- 1551 Se funda en la ciudad de México la Real y Pontificia Universidad de México a semejanza de la Universidad de Salamanca de España.
- 1554 Vasco de Quiroga funda el Colegio de San Nicolás en Valladolid (hoy Morelia).
- 1783 Se funda el Real Seminario de Minería (Colegio de Minería) en la ciudad de México.
- 1821 México surge a la vida independiente. Termina la dominación española. La guerra de independencia había paralizado las actividades económicas y ocasionado la muerte de aproximadamente 600,000 mil individuos, cifra que representaba el 10% de la población y el 50% de la fuerza de trabajo. La “deuda pública” ya era considerable desde 1804.
- 1822 Agustín de Iturbide es proclamado emperador.
Desde los albores de nuestra vida independiente las corrientes políticas e ideológicas coinciden con la idea de que sólo se alcanzarán niveles de progreso educando al pueblo.
José María Luis Mora sostiene: “[...] nada más importante para un Estado que la instrucción de la juventud. Ella es la base sobre la cual descansan las instituciones sociales de un pueblo cuya educación religiosa y política esté en consonancia con el sistema que ha adoptado para su gobierno”.

Por su parte Lucas Alamán afirma: “Sin instrucción no hay libertad”, y sin educación “la juventud no sabe los derechos que tiene en la sociedad en que ha de vivir, ni las obligaciones que le ligan con esta sociedad”, por tanto, “la educación moral y política debe ser el objeto importante de la enseñanza pública”.

1822 Se funda la Compañía Lancasteriana en la Ciudad de México, desde donde se extendió a todo el país. Su popularidad radicó en que su método permitía hacer llegar la instrucción elemental a gran número de educandos. Estas escuelas se sostenían con las cuotas de sus miembros.

1824 En la Constitución promulgada este año, en su artículo 5° se establecen como facultades exclusivas del Congreso General: “Promover la ilustración [...], estableciendo colegios de marina, artillería, de ingenieros, erigiendo uno o más establecimientos en que se enseñen las ciencias naturales y exactas, políticas y morales, nobles artes y lenguas; sin perjudicar la libertad que tienen las legislaturas para el arreglo de la educación pública en sus respectivos estados”.

1830 Ildelfonso Maniau presentó en un informe especial, un análisis de los problemas industriales y las normas arancelarias y señalaba que para poder competir con las importaciones “[...]era necesario que el Estado proveyera de capital a los artesanos mexicanos y también de maquinaria moderna y de la enseñanza técnica necesaria”.

1831 Federico Wauthier expresó su preocupación por la situación de la industria y de los obreros. Presentó un proyecto para el

establecimiento de una Escuela de Artes y Oficios; el gobierno de la ciudad de México le cedió el edificio del convento del Espíritu Santo como sede de la escuela que proponía.

1832 Tomás Quevedo solicitó al gobierno una concesión para establecer en Chapultepec una Escuela de Industria, Artes y Oficios. Simón Ortiz Ayala, ante la carencia en el país de instituciones educativas que garantizaran el desarrollo de las artes industriales, se pronunció a favor del establecimiento de una escuela de artes y oficios similar a los modelos europeos.

1833 Se decreta el establecimiento de una escuela de obreros; sería de primeras letras y estaría destinada exclusivamente a la enseñanza de artesanos, maestros oficiales y aprendices, e incluiría la impartición de lecciones aplicadas a las artes.

1843 Manuel Baranda, ministro de Justicia e Instrucción Pública, considerando que la educación seguía igual que durante la Colonia, decretó su reorganización. **El 2 de octubre, el gobierno de Antonio López de Santa Anna, decretó la creación de la Escuela de Agricultura y la Escuela de Artes. Para su establecimiento se destinó el hospicio de San Jacinto, contiguo a la hacienda de La Ascensión.**

1847 Se produce la invasión norteamericana, cuyo desenlace representó para el país la pérdida de más de la mitad del territorio nacional.

1853 **El 7 de octubre, el gobierno de Santa Anna decreta la creación de una nueva Escuela de Artes y Oficios.**

1855 Triunfa la Revolución de Ayutla; los liberales acaban con las restricciones económicas, nacionalizan los bienes eclesiásticos, dictan leyes de colonización, proyectan la construcción de obras de infraestructura, estimulan cambios tecnológicos y se proponen sanear las finanzas.

1856 **El 14 de abril, el gobierno de Ignacio Comonfort decretó el establecimiento de una Escuela Industrial de Artes y Oficios y le asignó parte de un terreno en San Jacinto; para su manutención planteó que se sostuviera del impuesto de los productos extranjeros que se introdujeran a la capital y de los impuestos de las fábricas de hilados y tejidos de algodón, lana, lino y las de papel.**

1857 Se promulga la nueva Constitución, histórico documento en el que se estableció que los derechos del hombre son la base y el objeto de las instituciones sociales. La educación se elevó al rango de precepto constitucional y quedó integrada a la organización del país.

1861 Después de la Guerra de Reforma, triunfa la causa liberal. Ante la defección del presidente Comonfort, Benito Juárez, en su calidad de Presidente de la Suprema Corte de Justicia, por ministerio de ley, asume la Presidencia de la República de manera interina y planteó la necesidad de reorganizar la enseñanza, delegando en Ignacio Ramírez esta responsabilidad, considerada por el gobierno como una actividad tan importante como las demás del quehacer nacional.

En febrero se decreta la ley que estableció que el Ministerio de Justicia e Instrucción Pública se encargaría de la educación pri-

maria, secundaria y profesional, además de reorganizar las escuelas de Sordomudos, Preparatoria, Jurisprudencia, Medicina, Minas, Artes y Oficios, Agricultura, Bellas Artes y Comercio.

El 22 de febrero, a través del Ministerio de Justicia e Instrucción Pública, el gobierno dio a conocer su decisión de “[...] dar el empleo más útil y conveniente a los edificios desocupados a consecuencia de la exclaustación que se ha hecho de las religiosas”, por lo cual dispuso “[...] que el ex convento de la Encarnación de esta capital se destine, en parte, a que se establezca la Escuela de Artes y Oficios. El 14 de abril el Ministerio decidió que la Escuela comenzara a funcionar de acuerdo a los reglamentos de 1856 y 1857 y determinó que “los fondos para su sostenimiento los aportara la Lotería y que empezaran a funcionar los talleres de imprenta, relojería, platería, joyería, carpintería, ebanistería, carrocería, cantería, talabartería, zapatería, sombrerería y sastrería. Para ingresar no se requerirían estudios preparatorios”.

1862 Se inicia la invasión al puerto de Veracruz por parte de Inglaterra, España y Francia.

1863 El 31 de mayo, el presidente Juárez abandona la capital. En junio se instala el Segundo Imperio y la monarquía, representada por Fernando Maximiliano de Hapsburgo. Se clausura la Escuela de Artes y Oficios.

1867 En mayo, el presidente Juárez restaura la República. Al retornar los poderes a la capital, el gobierno se da a la tarea de reorganizar el país bajo una política liberal: Reactiva la hacienda pública, reduce el ejército, pacifica al país, continúa la construcción del ferrocarril, construye

canales y carreteras, apoya al comercio y a la industria con la inversión de capitales y la liberación de aranceles y emprende una reforma educativa.

El 2 de diciembre, se aprobó la Ley Orgánica de Instrucción Pública para el Distrito Federal y Territorios, que reglamentó desde la educación primaria hasta la profesional. Uno de los proyectos más largamente acariciados, tanto por los distintos regímenes gubernamentales como por diversos particulares, durante el primer medio siglo de vida independiente de México, fue el establecimiento de una escuela de artes industriales. Finalmente, el plan educativo de la República restaurada, coronando este cúmulo de esfuerzos, instituye la Escuela Nacional de Artes y Oficios, utilizando como instrumento jurídico fundacional esta ley, valiéndose para su materialización de las luces y energía de su director fundador, doctor Miguel Hurtado, que tuvo a su cargo la Escuela durante 10 años, de 1867 a 1877.

En el Capítulo II, artículo 18, se enlistaron las materias a impartirse, aplicadas todas ellas a las artes industriales. En el artículo 24 del reglamento de dicha ley, se destinaba para esta escuela, el ex convento de San Lorenzo.

Se crea la Escuela Nacional de Ingenieros, en la que se imparten las carreras de Ingeniero Civil, Ingeniero de Minas, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Topógrafo, Ingeniero Hidrógrafo y Agrimensor.

1868 En un informe sobre la situación del país, el ministro Antonio Martínez de Castro, manifestó: “Cuando el gobierno llegó a la capital de la República en julio del

año próximo pasado, todos los colegios estaban desorganizados, la incuria del llamado gobierno de la intervención y la situación difícil en que se encontró México, acabaron con todos los establecimientos educativos”.

Se nombró una comisión que se avocó a realizar un plan de estudios para el Distrito Federal, abarcando todos los niveles educativos. La reorganización educativa tuvo su base ideológica en el positivismo, que significó un instrumento para el mantenimiento del orden a la vez que en el campo de las ideas se erigió en sustituto de la educación religiosa.

1879 El ingeniero y arquitecto Manuel Francisco Álvarez Valiente, segundo director, que tuvo a su cargo la Escuela Nacional de Artes y Oficios durante 28 años (de 1877 a 1905), advertía que “Era urgente preparar a las nuevas generaciones, pasando de un sistema artesanal a uno industrial”.

1889 En la Escuela Nacional de Ingenieros se crea la carrera de Ingeniero Electricista.

1905 Se crea el Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes, se nombra a Justo Sierra encargado del Despacho e impulsa la educación en diferentes aspectos; en el plano filosófico desarrolla tesis liberales que sustituyen al positivismo imperante, se propone elevar los alcances de la obra educativa gubernamental, para lo cual se apoya en su idea del Estado-Educador.

1910 El 26 de mayo por decreto presidencial, se crea la Universidad Nacional de México, a iniciativa de Justo Sierra, como una dependencia de la Secretaría de Instrucción Pública y Bellas Artes.

La Escuela Nacional de Ingenieros se integra a la Universidad Nacional de México. El 20 de noviembre se inicia el estallido revolucionario de acuerdo al *Plan de San Luis* de Francisco I. Madero.

1911 Termina el movimiento armado y Madero asume el Poder Ejecutivo.

1912 En la Escuela Nacional de Ingenieros se fusionan las carreras de Ingeniero Mecánico e Ingeniero Electricista, para ofrecer la de Ingeniero Mecánico-Electricista.

1913 El 22 de febrero, Victoriano Huerta asciende al poder tras el magnicidio de Madero y Pino Suárez.

1914 El 21 de abril, los norteamericanos invaden el puerto de Veracruz.

1915 El 29 de enero, Venustiano Carranza, en su carácter de primer jefe del Ejército Constitucionalista y encargado del Poder Ejecutivo, emite un decreto para reorganizar el funcionamiento de la Secretaría de Instrucción Pública y Bellas Artes; se designa a Félix Fulgencio Palavicini encargado del Despacho y determinó que la Escuela Nacional de Artes y Oficios reunía las condiciones para, mediante una reforma curricular a fondo, transformarla en escuela formadora de ingenieros.

El 10 de marzo, aparece el Reglamento de la Dirección General de Enseñanza Técnica, y no hace mención de la Escuela Nacional de Artes y Oficios y, en cambio, aparece por primera vez el nombre de la Escuela Práctica de Ingenieros Mecánicos, Electricistas y Mecánico-Electricistas (EPIMEME), dependiente de esta Dirección.

El 9 de noviembre, dicha Dirección autoriza que el plantel se denomine Escuela Práctica de Ingenieros Mecánicos y Electricistas (EPIME). Se ofrecen las carreras de Ingeniero Mecánico e Ingeniero Electricista.

1917 El 5 de febrero se promulga la nueva Constitución.

1920 Se inicia una rebelión bajo el manto del *Plan de Agua Prieta*, lo que obliga a Carranza a huir de la capital con destino a Veracruz; el 21 de mayo es asesinado en Tlaxcalalongo.

1921 **El 29 de septiembre, se publica el decreto que crea la Secretaría de Educación Pública y el 12 de octubre José Vasconcelos asume la titularidad de ella. A partir de esa fecha, la EPIME cambia de denominación, se suprime la palabra “Práctica”, quedando como Escuela de Ingenieros Mecánicos y Electricistas (EIME). No sólo se modificó el nombre de la Escuela, sino que se fusionaron las carreras de ingeniero mecánico e ingeniero electricista, para ofrecer una sola: ingeniero mecánico-electricista.**

1929 El 10 de julio se concede la autonomía a la Universidad Nacional de México.

1931 Se inicia la reorganización de las escuelas técnicas. Durante el segundo semestre de este año, en la EIME se trabaja en la revisión del reglamento y del plan de estudios, se introduce una serie de importantes reformas, que concluyen en cambios de honda significación.

1932 El 5 de abril culmina la reorganización mencionada, con la creación de la Escue-

la Politécnica Nacional, idea de Narciso Bassols, titular de la SEP y Luis Enrique Erro, jefe del Departamento de Enseñanza Técnica.

El 21 de mayo, la EIME deja de existir, pues su denominación cambia a Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), que hasta la fecha ostenta.

1936 La ESIME asume una tarea de importancia capital: convertirse en el núcleo de un auténtico sistema nacional de enseñanza técnica. En el plano curricular se producen modificaciones y reformas de gran trascendencia. Durante las vacaciones del verano de este año, el director Manuel Cerrillo Valdivia, con los profesores del plantel, realiza una intensa jornada de trabajo para revisar el perfil del cuadro profesional que se formaba; se examinaron exhaustivamente los programas y planes de estudio.

A su retorno de vacaciones, la comunidad de la ESIME se encuentra no sólo con la formal separación de las carreras de Ingeniería Mecánica e Ingeniería Eléctrica, sino con la incorporación de dos nuevas carreras: Ingeniería Aero-náutica e Ingeniería en Comunicaciones y, la puesta en marcha de los cursos de posgraduados.

Durante este periodo, la ESIME se afirmó como pilar de la ingeniería electromecánica; la creación del Instituto Politécnico Nacional al cual se integra, la fortalecería, al tiempo que consolidaría la educación técnica a nivel nacional. Posteriormente, a lo largo de la segunda mitad de nuestro siglo, numerosas instituciones de educación superior, públicas y privadas ofrecerían,

entre otras, las carreras de ingeniería electromecánica.

1946-

1952 En el gobierno del presidente Miguel Alemán Valdés, siendo secretario de Educación Pública el licenciado Manuel Gual Vidal, se diseña, construye e inicia operaciones la Ciudad Universitaria, ubicada en el Pedregal de San Ángel.

1952-

1958 En la administración del presidente Adolfo Ruiz Cortines, siendo secretario de Educación Pública el licenciado José Ángel Ceniceros, se construye la Ciudad Politécnica, en lo que fueran las antiguas instalaciones del Casco de Santo Tomás, pero el sismo de 1957 dañó gravemente varios edificios, entre ellos el de la ESIME, por lo que el ingeniero Alejo Peralta y Díaz Ceballos (1956-1958), director general del Instituto en esa época, propone al Ejecutivo Federal la construcción de la Ciudad Politécnica en Zacatenco.

1958-

1964 Durante el sexenio del presidente Adolfo López Mateos, siendo secretario de Educación Pública el licenciado Jaime Torres Bodet, subsecretario de Enseñanza Tecnológica el ingeniero Víctor Bravo Ahúja, director general del IPN el ingeniero Eugenio Méndez Docurro (1959-1963) y director de la Escuela el ingeniero Emilio Leonarz Posztl (1958-1960), ésta se traslada, el 2 de marzo de 1959, a sus nuevas instalaciones en la Unidad Profesional "Adolfo López Mateos" en Zacatenco.

En la administración del ingeniero José Antonio Padilla Segura (1963-1964), como director general del IPN, se cons-

- truyeron en la Unidad Profesional más edificios de aulas y se inició la construcción de laboratorios ligeros y pesados, entre otras obras, para la ESIME.
- 1967 El 2 de enero se inicia la operación de planes y programas de estudio semestrales; se diseñan, construyen y se ponen en operación diversos laboratorios en forma paulatina.
- 1972 Inicia operaciones la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería, Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA).
- 1974 Inicia operaciones la Unidad ESIME Culhuacán.
- 1987 Inician operaciones las Unidades ESIME Azcapotzalco y ESIME Ticomán.
- 1990 Se asigna la denominación de Unidad ESIME Zacatenco a las instalaciones que aún permanecen en esa área. Se crea la figura de Dirección de Coordinación de las 4 Unidades de la ESIME.
- 1995 Se cancela la figura de Dirección de Coordinación.

Ciencia, Tecnología y Cultura

Ing. Diódoro Guerra Rodríguez

La educación, como factor de impulso al progreso, apoyada en la ciencia y la tecnología, impacta directamente las formas de ser y de hacer, de tal manera que conjuntamente estos elementos convergen en el desarrollo social y el crecimiento económico.

Reflexionar sobre estos temas y considerar su impacto en las perspectivas nacionales, resulta un ejercicio obligado para poder estructurar propuestas serias que nos conduzcan a un mejor estadio como sociedad y como país.

Con este propósito, hemos organizado esta participación en tres grandes apartados. En el primero señalamos el significado de la revolución científica y tecnológica de nuestro tiempo; en el segundo, se plantea la educación científica y tecnológica; y, en el último apartado, se puntualiza la agenda para el impulso a la educación superior, la ciencia y la tecnología en México.

El significado de la revolución científica y tecnológica

Resulta claro en la actualidad que los temas relacionados con la ciencia, la tecnología, la educación y el conocimiento ocupan un lugar prioritario en la discusión de las sociedades del mundo, ya que están ligados a los grandes problemas del crecimiento, el bienestar y la democracia. En buena medida, la solución de los mismos estará condicionada por la capacidad de los esquemas educacionales para organizar, transmitir, reproducir y distribuir equitativamente conocimientos y capacidades.

Al tiempo que los avances en el conocimiento presentan implicaciones entre educación, ciencia y tecnología y, a su vez, entre sus diversas ramas, en la escala social global surge un nuevo sistema de relaciones entre lo social, lo cultural, lo económico y la comunicación.

Las innovaciones impactan de modo simultáneo en un gran número de actividades económicas, productivas y culturales.

A partir de la década de los ochenta pareciera gestarse una nueva sociedad en la que la información constituye un elemento

determinante de su quehacer cotidiano, y que nos sumerge en un proceso de modificación de nuestras formas de vida conocido como globalización de la cultura y mundialización económica, producidos sustancialmente por fuerzas y factores derivados del avance técnico y científico. Esta era tecnoglobal plantea, como nunca antes, la necesidad de obtener mayores índices de productividad y competitividad como condición que impacta en el nivel de vida de la población de modo sostenido y duradero.

Participar en una competitividad como la que determinan las actuales condiciones mundiales, implica competencia integrada de sectores económicos, condiciones sociales, sistemas educativos y políticas de desarrollo científico y tecnológico, es decir, que compiten las sociedades y los países, no sólo las empresas.

Educación científica y tecnológica

En la medida en que se ha acelerado el avance de la ciencia, sobre todo en el siglo xx, la distancia entre investigación básica y aplicada se ha ido reduciendo cada vez más en los países altamente desarrollados, estableciéndose una estrecha relación entre la creación de conocimientos y sus aplicaciones y la innovación, cuya expresión más representativa se encuentra en las llamadas nuevas tecnologías.

Éstas, son las que dominarán al mundo del tercer milenio y entre ellas se pueden mencionar la microelectrónica, las comunicaciones satelitales, la biotecnología, la robótica y la automatización, cómputo e informática, el conocimiento de la materia, nuevas energías y nuevos materiales. Sin demérito de otras también relevantes se puede afirmar que todas estas áreas del conocimiento representan las nuevas ventajas comparativas entre los países.

La generación de conocimiento es sinónimo de creación de riqueza, de un activo

inagotable, que puede ser distribuido mediante el sistema educativo, con importantes efectos sobre la productividad, el crecimiento económico y el bienestar social.

Es justamente esta afirmación y la naturaleza sistemática de la innovación, la que lleva a la percepción del papel fundamental de los vínculos entre el sistema de producción de conocimientos y el de producción de bienes.

Porque debemos considerar que el conocimiento que se genera en la actualidad es de tal magnitud que, como todos sabemos, se duplica en tan sólo 5 años, y en áreas específicas cada dos años un nuevo precepto sustituye al anterior.

En este escenario, el desarrollo de los países se apoya en tres factores: La ciencia, la tecnología y la información, y el elemento común para lograr el dominio de este trinomio es, sin duda, el impulso a la educación.

Al respecto, veamos, a manera de ejemplo, algunas comparaciones; podemos señalar que de acuerdo con la OCDE, en países como Estados Unidos, Japón y Canadá el personal dedicado a ciencia y tecnología por cada mil personas, se ubica entre diez y catorce personas, mientras que el promedio en los países que integran la Unión Europea es de 8 y, en cuanto a México este indicador es de una. Según un dato adicional, también de la misma fuente, actualmente el 64% de la riqueza mundial consiste en capital humano. Por estas razones, entre otras, se puede afirmar que los recursos preparados en la educación científica y tecnológica son los más demandados por los distintos sectores económicos y sociales.

Específicamente, si observamos la relación entre nuestro país y su principal socio, que aún es la potencia científica, económica e industrial más grande del planeta, son obvias las disparidades. Los Estados Unidos tienen una población

tres veces superior a la de México y su número de universidades es también tres veces mayor; el de docentes, científicos y técnicos es 100 veces mayor; el de graduados de maestría diez y de doctorado treinta veces mayor.

Asimismo, los Estados Unidos cuentan con más de 3 mil 700 investigadores por millón de habitantes, mientras que México sólo cuenta con poco menos de 100.

Lo que se explica, entre otros factores, porque el gasto gubernamental en ciencia y tecnología es 100 veces y el privado 750 veces, superiores al de nuestro país.

Una observación al respecto: La cobertura en el nivel de educación superior en los países desarrollados tiene un porcentaje de atención promedio al grupo de edad entre 20 y 24 años de alrededor del 50 por ciento en los últimos años, mientras que en México registramos poco más del 17%, por ello nuestro requerimiento inmediato es potenciar la educación en ciencia y tecnología.

Por otra parte y sin pretender entrar a la discusión de las dos culturas, porque representa una visión separada sobre la concepción del conocimiento en la que, de acuerdo con Drucker, la dicotomía se establece entre intelectuales y científicos, y a los primeros se les asocia con palabras e ideas y a los segundos con personas y trabajo, y porque consideramos que no se pueden separar tan fácilmente los campos del saber humano, sí es importante señalar que la educación científica y tecnológica es un espacio específico en el marco de la educación universitaria, pero ambas forman parte de la educación superior nacional y su propósito es el mismo.

Otros educadores, al referirse a los fines de la educación en este mismo escenario del tercer milenio, coinciden en una preocupación

ética: Reflexionar sobre la clase de persona que se requiere llegar a ser, la sociedad en la que se quiere vivir, y el modo de vida que se desea alcanzar en ella¹.

También, en dos objetivos educativos que se complementan entre sí, educar para la ciudadanía y la alfabetización científica².

Además de hacerlo en torno de estas ideas y conceptos, la educación en el enfoque de sus objetivos de inculcar valores, actitudes, conductas y conocimientos, tenemos que contextualizarla culturalmente porque la ciencia y la tecnología no son simples medios para la actividad humana, son preponderantemente grandes fuerzas que actúan para dar nueva forma a esta actividad y su significado³, por lo que se puede afirmar que educación, ciencia y tecnología convergen en un objetivo común: El progreso.

El progreso es, sin duda, el paradigma de la humanidad, significa avances consolidados en todos los órdenes de la vida humana, representa las posibilidades de mejores expectativas de salud, empleo e ingreso, de una mayor socialización y alternativas de éxito, de mejores satisfactores y de acceso a una mejor distribución de la riqueza. En consecuencia, podemos asumir que el “progreso” tiene sus repercusiones en el desarrollo humano, el desarrollo social y el crecimiento económico.

Y es en este escenario, que podemos dimensionar a la educación tecnológica, la cual tiene como objetivo formar recursos humanos, investigadores y tecnológicos, en áreas del saber cuyas aplicaciones tienen mayor relación con las ciencias exactas y con las ciencias naturales, como es el caso de las ingenierías y sus carreras afines, así como algunas de corte administrativo. No hay que olvidar que el cambio mundial

1 Rigarl, Luis. *La Educación en el Siglo XXI, los Retos del Futuro Inmediato*, Editorial Graó, Barcelona, 1999.

2 Aguilar, Tusta. *Alfabetización Científica y Educación para la Ciudadanía*, Narcea, S.A. de Ediciones, Madrid, 1996.

3 Méndez Roberto/Álvarez, Álar. *Educando en Valores a través de “Ciencia, Tecnología y Sociedad”*. Editorial Desclée De Brouwer, Bilbao, 1999.

se está dando precisamente en estas áreas del conocimiento y sus aplicaciones, por lo que la pertinencia de este tipo de carreras en las llamadas economías emergentes es de particular importancia.

La metodología de aprendizaje y la estructura curricular de la educación tecnológica, con base en las ciencias duras, permite en los estudiantes la reflexión y la creación de pensamiento, los prepara para aprender a ordenar las tecnologías que hay en su medio y para ponerlas a su servicio, a fin de satisfacer las necesidades específicas de su ejercicio profesional.

En su formación, se incluye un componente de calidad que, por las características propias de esta modalidad, se entiende también como una tecnología, porque exige la aplicación de conocimiento científico para especificar las normas que guían para hacer bien las cosas de manera reproducible, además de considerarse como una tecnología intelectual porque es la sustitución de juicios intuitivos por planteamientos sustentados para la solución de problemas.

Este es el principio central del capital humano: La persona preparada para el desarrollo de capacidades, la producción de conocimientos y la toma de decisiones informadas que permitan el incremento en la productividad y competitividad de los sectores económicos y sociales en los que se desempeñan. No hay que olvidar que estos aspectos son la constante que caracteriza el intercambio actual en las economías globalizadas.

Pero debemos señalar que la idea de capital humano no lo es todo en la educación, ya que la misma relación estrecha entre ciencia y tecnología, exige la orientación hacia el desarrollo humano, en su connotación más amplia, para lograr una formación integral entendida en su aspecto público, social, cultural, democrático y de identidad nacional.

En efecto, la orientación del desarrollo humano amplía las opciones de los egresados, lo que hacen y lo que pueden hacer en su vida. En todos los niveles de desarrollo existen elementos que son esenciales y consisten en tener una vida saludable, lograr una nutrición adecuada, acceder a mejores servicios fundamentales, mejor escolaridad para nuestros hijos, empleo continuo, movilidad social, concreción de proyectos de vida y un mejor ambiente, entre otros, pero también el proceso para acceder a estos elementos de manera equitativa, participativa y bajo esquemas sustentables.

Agenda para impulsar la educación superior y el desarrollo científico y tecnológico en México

Una política científica sólida debe partir de una visión sistemática que comprenda la lógica de la investigación científica que reivindique la importancia de las comunidades científicas para su desarrollo. La política científica y tecnológica debe reconocer la complejidad de la ciencia, y entender que se trata de un sistema interactuante e interdependiente, donde cada ciencia en particular evoluciona en función del estado y el desarrollo de las otras, por lo que el atraso/avance en algún campo disciplinario específico puede generar efectos de arrastre sobre el sistema científico en su conjunto.

En tal sentido, para lograr el desarrollo científico se deben considerar acciones como las siguientes:

- Fortalecer los sistemas de investigación actuales, tanto nacionales como regionales.
- Incrementar el número de investigadores con reconocimiento nacional a través del impulso a los posgrados.
- Orientar el esfuerzo científico, hacia la solución de retos nacionales.

- Construir redes de investigadores científicos, soportadas en las infraestructuras de las instituciones de educación superior y los centros de investigación.
- Con base en estas redes, generar un Programa Nacional de Formación de Investigadores.
- Contar con fuentes alternas de financiamiento para proporcionar mayores recursos a la investigación básica.
- Diseñar políticas que permitan una mayor relación de la investigación básica con la investigación aplicada.

La política tecnológica deberá, por lo tanto, apoyar estas etapas consecutivas con una visión globalizadora de largo plazo, de tal manera que haga posible los saltos cualitativos, cuidando de ser congruente con los cambios en los sectores económicos y en la economía global.

Sin duda, lo anterior representa el primer eslabón de esta larga vinculación entre los centros de investigación científica, los generadores de tecnología y los diferentes sectores de la sociedad. Esta transferencia deberá ser complementada con una correcta adaptación y con servicios educativos basados en una metodología que dé prioridad a la innovación y a la creatividad.

En cuanto a las propuestas estratégicas y a manera de agenda, a continuación señalamos algunos de los principales retos que deberemos enfrentar en la perspectiva de lograr que los resultados de la investigación tecnológica se constituyan efectivamente en un factor determinante para el desarrollo nacional.

- Acelerar la curva de aprendizaje científico y tecnológico de las empresas e instituciones educativas.
- Aumentar el número de proyectos conjuntos academia-empresa de investiga-

ción aplicada, y diversificar e incrementar sus campos.

- Apoyar significativamente el número de investigadores y profesores para fortalecer el aprendizaje interactivo academia-empresa.
- Incrementar el número, la formación y la calidad de investigadores industriales.
- Impulsar la productividad y el desempeño de todos los sectores económicos.

Por lo tanto, requerimos del establecimiento de políticas específicas y de un proceso interinstitucional de planeación estratégica, de organización y particularmente de evaluación. Sobre la base de estos ejes de acción enunciaremos dos propuestas:

La primera, son las redes de investigadores; como un soporte de las propuestas planteadas, se debe considerar el diseño de estrategias para fortalecer y retroalimentar el trabajo transdisciplinario; en ese sentido se debe contemplar la creación de redes de investigadores, ya que la comunicación vía estos mecanismos implica la ruptura del aislamiento de investigadores y docentes, facilita su conexión con la red nacional e internacional de ciencia y tecnología y, consecuentemente, retroalimenta los desarrollos tecnológicos propios.

La segunda, es la conformación de un Acuerdo Nacional para el Desarrollo de un Sistema de Innovación. Reiteramos que resulta indispensable que el país, con el concurso de todas las instituciones involucradas, defina un Acuerdo que constituya el marco de referencia para la planeación estratégica de carácter nacional, regional, sectorial e institucional que impulse el desarrollo tecnológico. Con base en una amplia gama de mecanismos de colaboración, definidos en virtud de los retos y oportunidades que tanto para el sector productivo como para

las instituciones educativas y de investigación científica y tecnológica planteen las necesidades en materia de desarrollo tecnológico. Respecto de la educación superior, debemos incrementar la calidad en la formación, fomentar la curiosidad por todo lo nuevo, infundir el sentido de la diversidad de las soluciones, entrenar las inteligencias para la creatividad, estimular la investigación, educar el espíritu crítico⁴.

Es una necesidad garantizar a nuestros jóvenes una mayor cobertura, utilizando para ello las nuevas tecnologías que serán la base de la escuela del futuro, así como el acceso permanente a estas oportunidades educativas a lo largo de la vida. Para ello, nuestros sistemas requieren ser abiertos, flexibles y orientados hacia el estudiante.

Requerimos consolidar y potenciar los actuales sistemas de educación e investigación tecnológicas hacia el resto del sistema educativo, cuyos grandes retos serán: Inculcar la cultura científica desde la infancia hasta llegar a desarrollar importantes espacios institucionales

que promuevan la innovación y el desarrollo, con efectos multiplicadores en la economía y en la sociedad, es decir, estamos hablando de “alfabetización tecnológica” como una acción necesaria de realizarse ahora y con resultados en el mediano y largo plazo que, entre otros beneficios, coadyuvará a disminuir la brecha tecnológica de nuestro país.

A partir del impulso a la investigación científica y tecnológica, debemos potenciar nuestras capacidades para innovar más y fortalecer la ciencia y la tecnología, ello significa la posibilidad de incidir en todos los elementos que conforman el progreso.

En todo este proceso, se deben generar esquemas de participación corresponsable y, particularmente, se debe cuidar el equilibrio entre los requerimientos de capital humano de la actividad productiva y las expectativas individuales de las personas. En este orden de ideas, la educación, la ciencia y la tecnología deben continuar con su gran referente cualitativo: el desarrollo humano.

4 Canonge, Fernand/Duccl, René. *La Educación Técnica*. Ediciones Paidós, Barcelona, 1992.

El Instituto de Investigación en Comunicación Óptica de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Dr. Alfonso Lastras Martínez

I. Introducción

La investigación científica en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí tuvo un inicio temprano en relación con otras universidades de provincia en México. Éste se remonta al año de 1954 cuando fue fundado *el Instituto de Investigación de Zonas Desérticas*,¹ seguido un año más tarde por el *Instituto de Física*.² Se hace notar que este último fue el segundo de su tipo en México, solamente precedido por el Instituto de Física de la Universidad Nacional Autónoma de México. Adicionalmente, en forma casi simultánea la Escuela de Medicina, hoy Facultad de Medicina, inició un programa de investigación en el área de la Farmacología.

En sus primeros tiempos la investigación científica en la UASLP avanzó con paso lento. A partir de la década de los setenta, sin em-

bargo, la Universidad ha sabido aprovechar los programas de fomento a la investigación científica y los estudios de posgrado que el gobierno federal ha establecido para acelerar el desarrollo de las universidades públicas en el país, logrando un crecimiento sostenido en estos rubros que la colocan en un lugar privilegiado en el universo de universidades de provincia en México. Esto notablemente en el área de las *ciencias duras*.

En la actualidad la UASLP cuenta con un total de siete institutos de investigación; Estos son: el *Instituto de Geología*, el *Instituto de Metalurgia*, el *Instituto de Investigaciones Económicas*, el *Instituto de Investigaciones Humanísticas* y el más reciente de todos, el *Instituto de Investigación en Comunicación Óptica*, además de los ya mencionados el *Instituto de Física* e *Instituto de Investigación de Zonas Desérticas*. Adicionalmente, cabe señalar que

1 José de Jesús Rivera Espinosa y Rafael Montejano y Aguiñaga, *La Universidad Autónoma de San Luis Potosí a 75 años de su Autonomía*, Editorial Universitaria Potosina (1998) p. 157.

2 Candelario Pérez Rosales, *Física al Amanecer*, Editorial Universitaria Potosina (1991) p. 37.

la Universidad cuenta con centros de investigación adscritos a algunas de sus facultades. Este es el caso de los *Centros de Investigación y Estudios de Posgrado* de las facultades de Ingeniería y Ciencias Químicas. Podemos mencionar además que existen áreas de investigación asociadas a las facultades de Medicina y Estomatología, por mencionar solamente las que tienen un mayor grado de desarrollo.

El propósito de este capítulo es el de describir la evolución desde su fundación hasta la fecha del Instituto de Investigación en Comunicación Óptica (IICO), el cual, tal como se mencionó con anterioridad, es el de creación más reciente en la UASLP.

En la siguiente sección y con el objeto de centrar nuestra descripción en el marco del desarrollo que la investigación científica ha tenido en México y en la propia UASLP, mencionaremos algunos acontecimientos ocurridos en el ámbito científico y universitario desde los tiempos del Presidente Cárdenas hasta nuestros días, tanto a nivel local como nacional. Es importante aclarar que no se pretende hacer un recuento exhaustivo de todos los acontecimientos ocurridos en dicho periodo. Por el contrario, dados los objetivos de este capítulo, sólo se mencionarán aquellos que, directa o indirectamente, tienen relevancia para el IICO.

II. Algunos aspectos del desarrollo de la ciencia en México

Fue durante el gobierno del Presidente Lázaro Cárdenas que se dieron las primeras acciones al nivel del gobierno federal para impulsar la investigación científica en el país. Entre estas acciones encontramos que en 1937 es puesto en marcha por el Presidente Cárdenas el Instituto

Politécnico Nacional (IPN). La creación del IPN, promovida por el Ing. Juan de Dios Bátiz, fue un acontecimiento de gran importancia para el ulterior desarrollo científico de México.

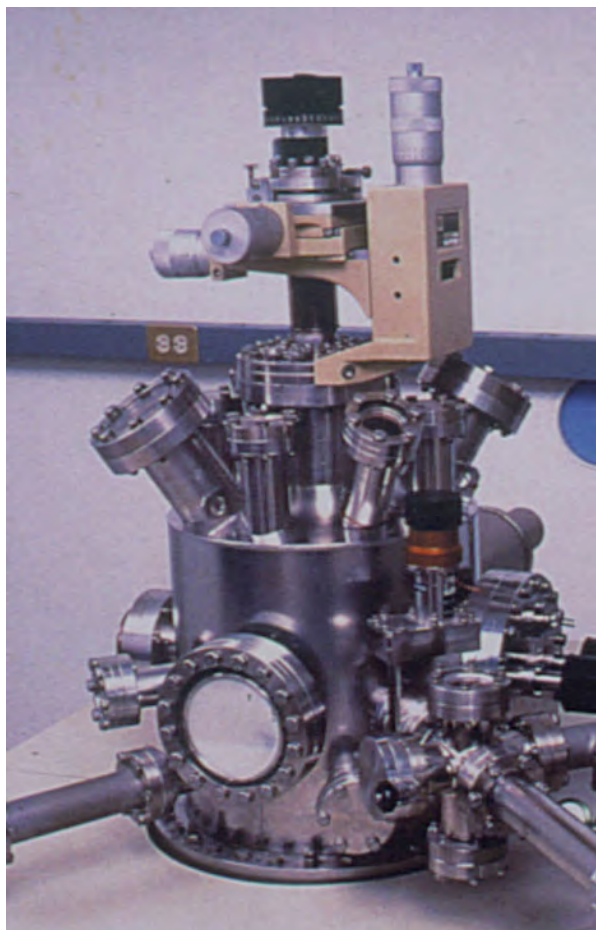
Casi simultáneamente, en 1937, se crea el Instituto de Física de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), con un propósito netamente académico. La creación del IF-UNAM constituyó igualmente un evento de gran trascendencia para el desarrollo de la Física en nuestro país, y tuvo influencia decisiva en el establecimiento de otros grupos de investigación en esta disciplina.

Paralelamente a estos esfuerzos, el gobierno del Presidente Cárdenas crea en 1935 el *Consejo Nacional de la Enseñanza Superior y la Investigación Científica* que tenía el propósito de coordinar y promover las actividades de investigación científica en el país. Posteriormente, durante el gobierno de Manuel Ávila Camacho, dicho Consejo es sustituido por la *Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica*, la cual es a su vez sucedida en 1950 por el *Instituto Nacional de la Investigación Científica* (INIC). Este último organismo tenía el propósito de impulsar la investigación científica en México mediante programas de subsidios a proyectos de investigación y de becas de estudio para la formación de investigadores.³

Como una entidad dedicada a resolver problemas de orden práctico en el área de la Ingeniería Civil, se crea en 1955 el *Instituto de Ingeniería* de la UNAM. Como dato importante encontramos que en la actualidad, aunque dicho instituto ha desarrollado una faceta académica, una alta proporción de sus recursos con que opera provienen de contratos para llevar a cabo proyectos de desarrollo.⁴

3 Alfonso Vélez Pliego, *Construir nuevas instituciones en ciencia y tecnología en el país*, ponencia presentada en el I Congreso Mexicano para el Avance de la Ciencia y la Tecnología, México, D.F., octubre de 1997.

4 Roberto Meli, *La investigación en ingeniería civil*, Ciencia, Vol. 45 (1994) p.11.



Cámara de Ultra Alto Vacío.

Una iniciativa que ha tenido una enorme trascendencia para el desarrollo de la investigación científica en México y en particular del IICO, fue la creación en 1960 por el Presidente Adolfo López Mateos del *Centro de Investigación y de Estudios Avanzados* (CINVESTAV) del Instituto Politécnico Nacional. El CINVESTAV fue creado por gestión de las autoridades del IPN encabezadas por el Ing. Eugenio Méndez Docurro, siguiendo una iniciativa del Dr. Manuel Cerrillo. El Ing. José Antonio Padilla Segura, un entusiasta impulsor del proyecto de creación del CINVESTAV, ya como Director General

del IPN llevó a cabo la construcción de las instalaciones del Centro, inauguradas en el año de 1963. El Dr. Arturo Rosenblueth, quien se cuenta entre los más distinguidos científicos que ha tenido nuestro país, fungió como primer director del CINVESTAV.

Uno de los objetivos del CINVESTAV fue el de formar nuevos cuadros de investigadores y profesores universitarios para el país y debemos aquí destacar el éxito que ha tenido en esta encomienda. En particular, es menester señalar que el IICO fue formado a partir de un grupo de investigadores egresados del CINVESTAV. Algunos de estos investigadores fueron enteramente formados en sus aulas hasta el nivel doctoral, mientras que otros recibieron del CINVESTAV un grado de Maestro en Ciencias que fue posteriormente complementado con un grado doctoral en el extranjero.

La década de los sesenta fue también testigo de la creación de instituciones nacionales de investigación en áreas específicas del conocimiento de interés para el país. Así, tenemos que en esta década fueron creados el *Instituto Nacional de Energía Nuclear*, el *Instituto Mexicano del Petróleo* y el *Instituto de Investigaciones Eléctricas*.

En relación con la enseñanza de la Física a nivel universitario en las universidades de provincia, las primeras escuelas de física fueron creadas en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí en los años de 1951 y 1955, respectivamente.⁵

Un paso importante para el desarrollo de la investigación científica y tecnológica en México se da en el año de 1970 con la creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT). Con el establecimiento de este organismo, el gobierno federal incrementó

⁵ Candelario Pérez Rosales, *ibid.*, p. 37.

substantialmente, aunque con periodos de altas y bajas, los recursos destinados al fomento del desarrollo científico del país. Dichos recursos fueron canalizados inicialmente a un programa de becas nacionales y extranjeras. Asimismo, notablemente durante la última década, el CONACyT ha dedicado recursos significativos al financiamiento de proyectos de investigación.

Como resultado de este incremento en los presupuestos para investigación, en las tres últimas décadas la investigación científica en México ha tenido un crecimiento acelerado, solo interrumpido por las crisis económicas que hemos padecido. Dicho crecimiento ha sido tanto en el número de investigadores trabajando en el país, como en el apoyo gubernamental a proyectos de investigación.

Adicionalmente, se han fomentado las actividades de investigación fuera de la zona metropolitana de la Ciudad de México. La red de 28 centros SEP-CONACyT esparcidos en todo el país es uno de los resultados del proceso de descentralización de la investigación, al igual que lo es el crecimiento importante de la actividad de investigación que observamos en algunas de las universidades públicas de provincia.

Otro punto de gran trascendencia para el desarrollo de la ciencia en México fue la creación en 1983 del *Sistema Nacional de Investigadores* (SNI), el cual cuenta en la actualidad con aproximadamente 7,000 miembros. El SNI otorga becas de investigación para complementar los reducidos salarios de los investigadores de las universidades y centros de investigación del sector público. Con la creación del SNI se incrementó sensiblemente el número de profesionales dedicados en forma exclusiva a la investigación.

En forma adicional, se han establecido programas a nivel federal manejados por la Secretaría de Educación Pública orientados a elevar el nivel académico de las universidades

públicas fuera del área metropolitana de la Ciudad de México. Entre éstos podemos mencionar el programa de *Fomento a la Educación Superior* (FOMES) y al *Programa para el Mejoramiento de los Profesores* (PROMEP). Este último resulta altamente trascendente para la elevación del nivel académico de nuestras universidades públicas pues establece los perfiles profesionales que deben cumplir sus profesores.

III. El nacimiento y desarrollo de la Física en la UASLP

La *Escuela de Física* y el *Instituto de Física* de la UASLP fueron fundados por Gustavo del Castillo y Gama. Potosino y Químico de origen, Gustavo del Castillo viajó en los inicios de la década de los cincuenta a la Universidad de Purdue, en el estado norteamericano de Indiana, con el objeto de realizar estudios doctorales en el área de la física de altas energías. A su regreso a San Luis Potosí en 1954, después de graduarse en dicha universidad, se dio a la tarea de promover la creación en la UASLP de una escuela de licenciatura en el área de la Física, así como de un instituto de investigación en esta misma disciplina, proyectos que había concebido durante su estancia en Purdue.

En el mes de diciembre de 1955 logró que el Consejo Universitario, presidido por el Rector Manuel Nava Martínez, creara la carrera de Físico.

La fecha del inicio de los cursos fue el 5 de marzo de 1956. Para iniciar los cursos de la nueva escuela, Gustavo del Castillo, nombrado primer director de la misma, contó con la colaboración de Candelario Pérez Rosales quien acababa de regresar de la Universidad de Purdue con un grado de licenciatura en física. Ocho estudiantes constituyeron la primera generación.

Previo a la creación de la Escuela de Física, la universidad había puesto a funcionar el instituto de Física, aunque aparentemente no hubo una resolución formal del Consejo Universitario en este respecto.⁶ El primer director del Instituto de Física fue también Gustavo del Castillo, quien fungió como tal hasta el año de 1959.

Contando con el apoyo del INIC y de PEMEX, Gustavo del Castillo inició un ambicioso proyecto de investigación sobre Física de Altas Energías, área en la que se había especializado en Purdue. Como parte de este proyecto se dio a la tarea de construir una cámara de niebla para la detección de radiación cósmica. Dicha cámara, construida enteramente en la UASLP, entró a funcionar a mediados de 1957 y constituyó, en el área de la Física, el primer ejemplo de desarrollo de instrumentación científica sofisticada en una universidad de provincia en México.⁷

De manera desafortunada, sin embargo, la cámara de niebla no produjo resultados de importancia científica. Esto en parte debido a que en el tiempo en que fue construida, este tipo de instrumentos empezaban a ser obsoletos y en parte debido también a que Gustavo del Castillo decidió emigrar a los Estados Unidos en el año de 1959.

De este modo, Candelario Pérez quedó al frente de la Escuela de Física como su segundo director, puesto que conservó hasta el año de 1966 cuando emigró a la Ciudad del México como investigador del entonces naciente Instituto Mexicano del Petróleo. Durante el periodo de Candelario Pérez como director de la Escuela de Física, específicamente en el año de 1961, se graduó el primer egresado de la dicha Escuela.

A la salida de Candelario Pérez, la Escuela de Física quedó a cargo de Juan Fernando Cárdenas Rivero, quien permaneció en el cargo hasta mediados de 1970.

El año de 1971 fue decisivo para el desarrollo de la Física en San Luis Potosí. Por un lado, en ese año se inició el éxodo de egresados de la Escuela de Física al CINVESTAV a la Ciudad de México para continuar su formación con estudios de posgrado⁸. Por otro lado, la creación del CONACyT en ese año amplió las oportunidades para que los egresados de la Escuela de Física consiguieran becas para proseguir sus estudios de posgrado. En los años subsecuentes un buen número de estos egresados, ya doctorados, regresaron a San Luis Potosí y dieron un impulso decisivo al desarrollo de la Física en la universidad.

El despegue de la Física en la UASLP se inició a finales de la década de los setenta y se consolidó en la siguiente. La Universidad extendió su primer nombramiento como Profesor-Investigador de Tiempo Completo en el año de 1978, el cual recayó en un investigador adscrito al Instituto de Física. A partir de ese momento, dicho Instituto ha tenido un crecimiento sostenido y se ha convertido en uno de los más productivos de la Universidad, con reconocimiento a nivel nacional.

IV. El Instituto de Investigación en Comunicación Óptica

En el año de 1990, se presentó al Consejo Directivo Universitario de la UASLP, presidido por el Rector Alfonso Lastras Ramírez, el proyecto para la creación del Instituto de Investigación en Comunicación Óptica. El objetivo

6 Candelario Pérez Rosales, *ibid.*, p. 46.

7 Candelario Pérez Rosales, *ibid.*, p.47.

8 En años posteriores se diversificaron las instituciones a las que se incorporaron como estudiantes de posgrado los egresados de la Escuela de Física; el CINVESTAV, sin embargo, siguió siendo la institución más buscada.

general del proyecto fue el de establecer en la UASLP un centro de investigación y formación de nuevos investigadores, especializado en diversas áreas científicas y tecnológicas de interés en el campo de las Comunicaciones Ópticas.

El IICO nació a partir de dos investigadores, adscritos en ese momento al Instituto de Física de la Universidad, interesados en la aplicación de la física y las matemáticas a problemas de importancia tecnológica. En forma específica, los fines que se perseguían con la creación del IICO fueron los siguientes:

- Desarrollar investigación científica y tecnológica en áreas afines a la ciencia y la tecnología de las comunicaciones ópticas.
- Contribuir a la formación de investigadores y técnicos altamente calificados en el país en las áreas de competencia del Instituto.
- Crear un centro para el desarrollo de proyectos tecnológicos de interés para los sectores tanto público como privado del país.

Infraestructura

El IICO cuenta en la actualidad con una planta de 16 investigadores, todos con el perfil PROMEP. De estos 16 investigadores, 15 cuentan con un grado doctoral y uno con el grado de maestría en ciencias. Catorce son miembros del SNI. En la página 258 se listan los investigadores del Instituto, especificándose su lugar de graduación, su especialidad de investigación y su nivel en el SNI.

Las áreas de investigación que actualmente se cultivan en el IICO son las siguientes:

- Materiales y dispositivos optoelectrónicos.
- Procesado de señales ópticas.
- Ingeniería matemática.
- Sistemas y señales digitales.

El Instituto tiene como sede dos edificios con un área total de aproximadamente 3000 metros cuadrados que albergan trece laboratorios, cinco talleres de servicio y una biblioteca, además de oficinas administrativas y cubículos para investigadores y estudiantes.

Los laboratorios de investigación del IICO están especializados en: Materiales semiconductores, dispositivos optoelectrónicos, señales y sistemas digitales, y óptica y holografía. Cuenta, además, con talleres de apoyo especializados en mecánica, soldadura, química, electroquímica y electrónica. En el recuadro de la página 258 se lista la infraestructura de investigación del Instituto.

La biblioteca del IICO cuenta con aproximadamente 3000 volúmenes de libros y 84 colecciones de revistas periódicas en papel, microfilm y disco compacto, en los campos de investigación del interés del Instituto.

Patronato

Con el objeto de apoyar las funciones del IICO se creó un patronato. Dicho patronato, presidido por el Dr. H.C. José Antonio Padilla Segura, está formado por personalidades que se han desempeñado a lo largo de varias décadas en posiciones académicas, administrativas, técnicas o políticas de gran importancia. En la página 260 se presentan los miembros actuales del mismo.

Docencia

Como parte de los programas de formación de investigadores, a iniciativa de los investigadores del Instituto y en colaboración con la Facultad de Ingeniería de la UASLP, el IICO opera desde septiembre de 1994 un posgrado en Ingeniería Eléctrica con especialidades en Materiales y Dispositivos Optoelectrónicos (MDO) y Control Automático

Infraestructura de Investigación

- Epitaxia por Haces Moleculares
- Epitaxia en Fase Líquida
- Erosión Catódica
- Espectroscopía de electrones Auger
- Espectroscopía de fotoelectrones
- Espectroscopía de transmisión y reflexión óptica e infrarroja
- Espectroscopías de reflectancia modulada
- Interferometría de Michelson
- Efecto Hall
- Laboratorio de fotolitografía
- Difracción de rayos X de alta resolución
- Laboratorio de caracterización de láseres
- Laboratorio de electrónica
- Laboratorio de óptica
- Laboratorio de procesamiento de semiconductores
- Laboratorio de comunicaciones
- Fabricación de circuitos impresos
- Fabricación de dispositivos mecánicos
- Soplado de vidrio
- Planta de nitrógeno líquido

(CA). Dicho posgrado está dentro del Padrón de Excelencia del CONACyT y en el mismo se han graduado ya cerca de 40 Maestros en Ingeniería y 10 Doctores en Ciencias.

Adicionalmente, en colaboración con la Facultad de Ciencias, el IICO opera desde 1996 un programa de maestría y doctorado en Ciencias Aplicadas, el cual de encuentra también dentro del Padrón de Posgrados de Excelencia del CONACyT. A la fecha este programa ha graduado 10 maestros en ciencias y un doctor en ciencias.

Aunque la mayoría de los estudiantes de posgrado obtuvieron su licenciatura en la UASLP, una porción significativa de éstos proviene otras universidades. Entre éstas podemos mencionar a la Universidad Veracruzana, la Universidad del Estado de México, la Universidad de Zacatecas, la Universidad Autónoma de Puebla, el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, en Monterrey, y el Instituto Tecnológico de San Luis Potosí.

El Instituto participa también activamente en los programas de licenciatura en Electrónica, Matemáticas, Física e Ingeniería Física ofrecidos por la Facultad de Ciencias de la UASLP. De hecho, los dos últimos años de la carrera de Ingeniero Físico son coordinados por la Secretaría Académica del IICO. La estrecha relación entre la Facultad de Cien-

cias y el IICO resulta altamente significativa dado que uno de los problemas de nuestro sistema de educación universitaria es el de la casi total desvinculación entre los niveles de licenciatura por un lado, y de posgrado e investigación por el otro.

Típicamente, un investigador imparte dos cursos simultáneamente, uno a nivel de licenciatura y el otro a nivel de posgrado. En total, en el periodo 1991-1999 se han

impartido un total de 292 cursos.

INVESTIGADORES DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EN COMUNICACIÓN ÓPTICA

Valentín Afraimovich. Doctor en Ciencias, Universidad Nizhny Novgorod, Rusia (1990). Campo de trabajo: *Sistemas dinámicos*. SNI: Nivel III.

Francisco de Anda Salazar. Doctor-Ingeniero, Université de Paris, Francia (1982). Campo de trabajo: *Tecnología de materiales semiconductores y dispositivos*. SNI: Nivel I.

Andrei Yu. Gorbachev. Candidate of Science (equivalente al Ph.D.) Ioffe Physico-Technical Institute, San Petesburgo, Rusia (1990). Campo de trabajo: *Tecnología de láseres semiconductores*. SNI: Nivel I.

Adriana Gaona Couto. Doctor en Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México (2000). Campo de trabajo: *Tecnología de materiales semiconductores*.

Salvador Guel Sandoval. Doctor en Ingeniería Eléctrica (Ph.D.), University of New México, E.U.A. (1994). Campo de trabajo: *Procesamiento de señales ópticas e imágenes, láseres semiconductores*. SNI: Nivel I.

Alfonso Lastras Martínez. Doctor en Ciencias, CINVESTAV (1977). Campo de trabajo: *Propiedades ópticas de semiconductores, tecnología de semiconductores y dispositivos*. SNI: Nivel III.

Luis Felipe Lastras Martínez. Doctor en Ciencias, UASLP (1996). Campo de trabajo: *Propiedades ópticas de semiconductores*. SNI: Nivel I.

Víctor Hugo Méndez García. Doctor en Ciencias, CINVESTAV (1999). Campo de trabajo: *Tecnología de materiales semiconductores*. SNI: Candidato.

Vytacheslav A. Mishurnyi. Doctor of Science Ioffe Physico-Technical Institute, San Petersburgo, Rusia (1993). Campo de trabajo: *Tecnología de láseres semiconductores*.

Hugo Navarro Contreras. Doctor en Ciencias (Ph.D.) Mac Master University, Canadá (1979). Campo de trabajo: *Propiedades ópticas de semiconductores, espectroscopía de semiconductores en el lejano infrarrojo*. SNI: Nivel III.

José Nieto Navarro, Maestro en Ciencias, Universidad de Montreal, Canadá (1991). Campo de trabajo: *Sistemas electro-ópticos*.

Gustavo Ramírez Flores. Doctor en Ciencias, UASLP (1995). Campo de trabajo: *Espectroscopía óptica de semiconductores*. SNI: Nivel I.

Gelasio Salazar Anaya. Doctor en Ciencias (Ph.D.) Carleton University, Canadá (1997). Campo de trabajo: *Teoría de Gráficas*. SNI: Candidato.

Edgardo Ugalde Saldaña. Doctor en Ciencias, Université de Provence, Francia (1996). Campo de trabajo: *Dinámica simbólica*. SNI: Candidato.

Jesús Urías Hermosillo. Doctor en Ciencias, Universidad Católica de Lovaina (1976).

Campo de trabajo: *Dinámica simbólica, señales y sistemas digitales*. SNI: Nivel II.

Miguel Ángel Vidal Borbolla. Doctor en Ciencias, CINVESTAV (1989). Campo de trabajo: *Física y tecnología de semiconductores*. SNI: Nivel II.

INFRAESTRUCTURA DE INVESTIGACIÓN DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EN COMUNICACIÓN ÓPTICA DE LA UASLP

Tecnología de materiales opto-electrónicos

- Epitaxia por Haces Moleculares
- Epitaxia en Fase Líquida
- Erosión Catódica

Caracterización de materiales

- Espectroscopía de luminiscencia
- Espectroscopía de fotorreflectancia
- Espectroscopía de reflectancia
- Espectroscopía de dispersión *Raman*
- Interferometría de *Michelson*
- Dispersión de rayos X de alta resolución
- Efecto *Hall*
- Microscopía óptica

Tecnología de dispositivos optoelectrónicos

- Laboratorio de fotolitografía
- Perfilometría
- Depósito de contactos metálicos
- Microscopía óptica
- Laboratorio de caracterización de láseres

Procesamiento de imágenes

- Laboratorio de óptica y holografía

Señales y sistemas digitales

- Laboratorio de computación
- Laboratorio de procesamiento de señales digitales

Matemáticas aplicadas

- Laboratorio de computación

Instalaciones de apoyo

- Taller mecánico
- Taller de soldadura
- Taller de circuitos impresos
- Laboratorio de química y electroquímica
- Laboratorio de electrónica
- Planta de nitrógeno líquido
- Red interna de comunicación
- Biblioteca

PATRONATO DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EN COMUNICACIÓN ÓPTICA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

Ing. Jaime Valle Méndez
Rector de la UASLP

Dr. Alfonso Lastras Martínez
Director del IICO

Dr. H.C. José Antonio Padilla Segura
Presidente del Patronato del IICO

Miembros del Patronato:

Emb. Emilio Carrillo Gamboa
Ing. Filiberto Cepeda Tijerina
Ing. Fernando de Garay y Arenas
Ing. Manuel Cerrillo Lichter
Ing. Luis García Gutiérrez
Lic. Eduardo García Navarro
Dr. José Gerstl Valenzuela
Ing. J. Trinidad Gómez Cruz
Ing. Diódoro Guerra Rodríguez
Lic. Juan Hernández de los Santos
Dr. Enrique G. León López
Ing. Víctor Mahbub Mata
Ing. Fernando Manzanilla Sevilla
Lic. Hugo B. Margain Gleason
Dr. Héctor Mayagoitia Domínguez

Lic. Emilio Mújica Montoya
Dr. Jorge Ojeda Castañeda
Sr. Jacobo Payán Latuff
Ing. Rodolfo Ponce Robles
C.P. Sergio Romero Roaro
Lic. Carlos Ruiz Sacristán
Lic. Guillermo Salas Peyró
Arq. José Alfredo Santos Asseo
Emb. Jesús Silva Herzog
Ing. Javier Solano Frías
Ing. Jorge Sota García
Ing. Jorge Suárez Díaz
Ing. Ramón Zamanillo Pérez

V. Evolución del IICO-UASLP (1991-2000)

Personal académico

A partir de su fundación en el año de 1990, el IICO ha experimentado un crecimiento progresivo en su personal académico, hasta alcanzar en la actualidad 16 investigadores y



Sala de lectura del IICO.

5 técnicos académicos (ver Fig. 1). A partir de 1994 las nuevas plazas de investigadores se han abierto por medio de los programas de repatriación y retención de investigadores mexicanos del CONACyT, así como del programa PROMEP de la Secretaría de Educación Pública. Los investigadores extranjeros han sido

primeramente incorporados al IICO por medio de Cátedras Patrimoniales del CONACyT, con contratos por dos años, después de los cuales la Secretaría de Educación Pública ha consolidado las plazas respectivas. Las plazas de Técnico Académico, por el contrario, han provenído en su totalidad de recursos de la UASLP.

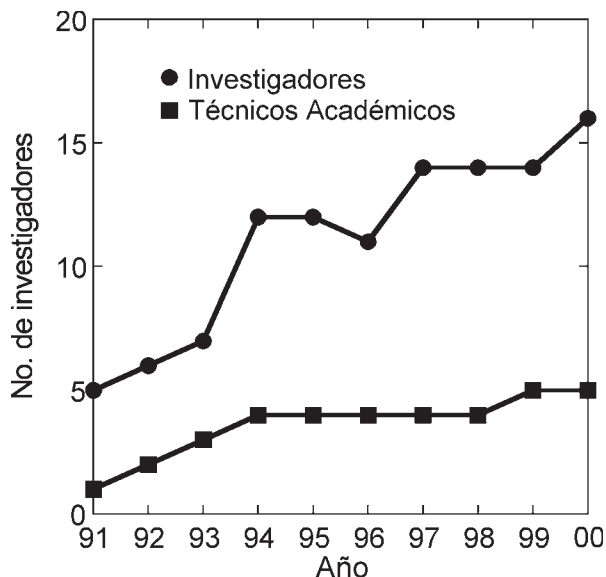


Figura 1. Número de investigadores y técnicos académicos en el IICO-UASLP desde su fundación.

Infraestructura de investigación

La infraestructura de investigación ha tenido igualmente un desarrollo continuo desde la fundación del Instituto. Los recursos para llevar a cabo el crecimiento han provenído de diversas fuentes entre las que destacan: el Comité Administrativo del Programa Federal de Construcción de Escuelas (CAPFCE) para la obra civil, y el CONACyT, la Organización de los Estados Americanos (OEA) y el programa FOMES de la Secretaría de Educación Pública, para el equipo de laboratorio.

En relación a los apoyos obtenidos de CONACyT, hay que hacer notar que a través del Programa de Apoyo a la Ciencia en México

(PACIME), en los años 1993-1994 fue posible conseguir recursos substanciales que permitieron crear los laboratorios de Epitaxia por Haces Moleculares, de Espectroscopía Infrarroja y Raman, y de Difracción de Rayos X, con equipo de vanguardia que coloca al Instituto en posición de competencia internacional.

Programas de posgrado

Como se mencionó con anterioridad, el IICO opera dos programas de posgrado, la Maestría y el Doctorado en Ingeniería Eléctrica en colaboración con la Facultad de Ingeniería, y la Maestría y el Doctorado en Ciencias Aplicadas con la colaboración administrativa con la Facultad de Ciencias de la UASLP. El número de estudiantes de posgrado por profesor es de aproximadamente 2.5.

El número de estudiantes de posgrado graduados en el periodo 1992-2000 que han realizado su trabajo de tesis en los laboratorios del IICO está mostrado en la Fig. 2.⁹ Hasta el

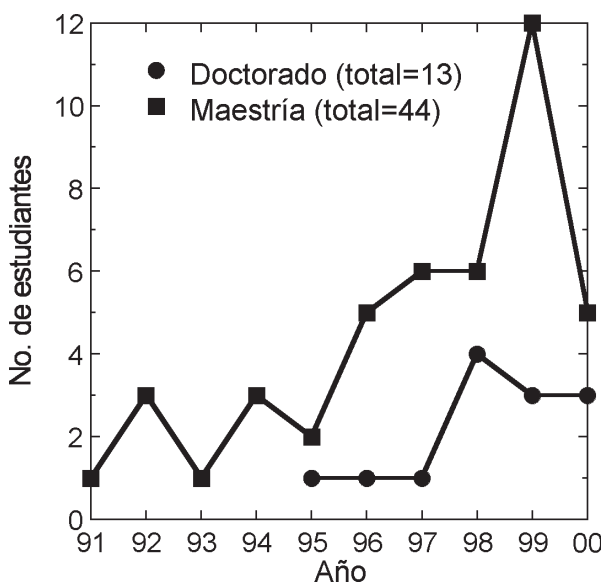


Figura 2. Número total de estudiantes de posgrado graduados en el IICO-UASLP en el periodo 1991-2000.

⁹ Los números de la Fig. 2 incluyen a 12 graduados de maestría y a 3 graduados de doctorado en el Programa de Posgrado en Física de la UASLP, los cuales realizaron su trabajo de tesis en los laboratorios del IICO dirigidos por un investigador del mismo.

año 2000 se han doctorado 13 estudiantes, mientras que 44 han recibido el grado de Maestro en Ciencias o el grado de Maestro en Ingeniería.

Además de atender a estudiantes de posgrado, el personal académico del Instituto es activo en la dirección de tesis de licenciatura. Hasta el mes de septiembre de 1999 un total de 53 estudiantes de licenciatura realizaron su trabajo de tesis en los laboratorios del Instituto dirigidos por un investigador del mismo.

Productividad científica

En la medida en que la infraestructura de investigación y los programas de posgrado se fortalecieron, la productividad científica de los investigadores del IICO, medida en número de artículos científicos publicados por investigador por año, se ha incrementado. Esto se ilustra en la Fig. 3 en la que se muestra la evolución del número total de artículos publicados por los investigadores del IICO en el periodo 1991-2000. En la actualidad la productividad es del orden de 2 artículos por investigador por año.

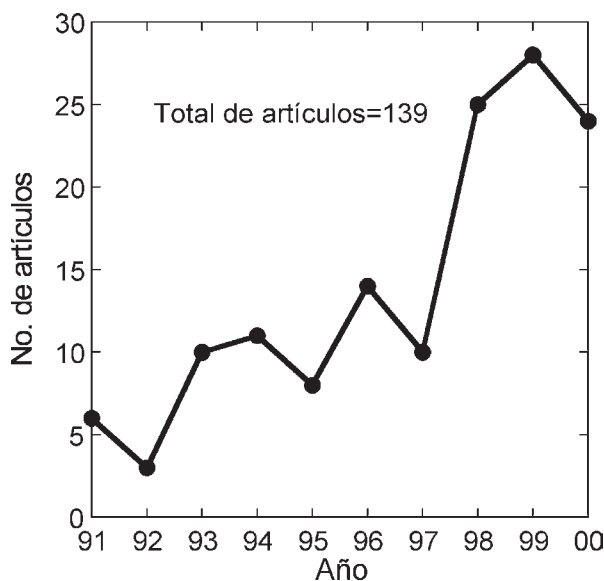


Figura 3. Número de artículos publicados por año por los investigadores del IICO en revistas de circulación internacional.

VI. Comentarios

Con la creación del IICO se pretendió fundar un centro de investigación y de formación de investigadores e ingenieros de alta calificación, que tuviera facetas tanto académica como aplicada. Dado el lapso de tiempo relativamente corto, aproximadamente diez años, que ha transcurrido desde la creación del IICO en octubre de 1990, los logros alcanzados han sido satisfactorios. Resumimos éstos como sigue:

- Creación de un instituto de investigación en la UASLP con equipamiento e infraestructura de vanguardia.
- Creación en la UASLP de dos posgrados en conjunción con las facultades de Ingeniería y Ciencias los cuales están inscritos en el Padrón de Posgrados de Excelencia del CONACyT.
- Realización de 53 tesis de licenciatura, 44 tesis de maestría y 13 tesis doctorales en los laboratorios del Instituto, dirigidas por profesores del mismo.
- Publicación de 139 artículos de investigación en revistas de circulación internacional.
- Impartición de más de 300 cursos en la UASLP en los niveles de licenciatura, maestría y doctorado.
- Establecimiento, por vez primera en la UASLP, de vínculos formales entre dos facultades y un instituto de investigación para la consecución de un objetivo académico común.

El IICO constituye un ejemplo de institución de investigación en una universidad de provincia en México cuyo crecimiento ha sido planeado a mediano plazo, ajustándolo a las circunstancias de la UASLP, en coordinación con sus autoridades centrales, y aprovechando las oportunidades de apoyo a la investigación y los

estudios de posgrado ofrecidas por el gobierno federal en las últimas décadas.

En relación con esto último hay que hacer notar que los apoyos del CONACyT a través del PACIME han sido fundamentales para la creación de la infraestructura de investigación con que actualmente cuenta el Instituto. El programa FOMES de la Secretaría de Educación Pública y la Organización de los Estados Americanos han hecho también aportaciones significativas a este respecto. El programa de becarios nacionales del CONACyT, por otro lado, ha permitido el sostenimiento y dedicación a tiempo completo de los estudiantes admitidos a los programas de posgrado.

No menos importantes han sido los programas de repatriación y retención de investigadores mexicanos del CONACyT, así como el programa de Cátedras Patrimoniales para investigadores extranjeros de esta misma institución, los cuales han posibilitado el crecimiento de la planta de profesores del Instituto financiando

contratos de trabajo por uno o dos años, los cuales han sido posteriormente consolidados como plazas permanentes por la Secretaría de Educación Pública.

El SNI, por su lado, ha permitido la dedicación a tiempo completo de los profesores del Instituto a sus particulares proyectos de investigación, mientras que el Premio a la Carrera Docente de la SEP ha fomentado la participación de los mismos en los programas de docencia, no solamente en el nivel de posgrado sino también en el de licenciatura, tal como se ha comentado líneas arriba.

El IICO fue fundado y se ha desarrollado gracias a los recursos dedicados por el gobierno federal al fomento de la investigación y los estudios de posgrado. El aprovechamiento de estos recursos, sin embargo, no hubiera sido posible sin el apoyo institucional de la universidad y, sobre todo, sin el esfuerzo, visión compartida y trabajo en equipo de los investigadores del Instituto.

La Universidad Nacional Autónoma de México

Investigación en el área de las humanidades

Miguel Ángel Manzano Romero

con la colaboración de la

Dra. María Teresa Padilla Longoria

A pesar de que en el ámbito mundial la investigación científica y aplicada dirigida hacia desarrollos bélicos y las áreas relacionadas con las actividades lucrativas –fundamentalmente en las naciones a la vanguardia industrial–, ocupa la mayor parte de los recursos tanto humanos como financieros, los estudios en las áreas humanísticas afortunadamente no se encuentran olvidados del todo.

México no es la excepción en esta tendencia y, como se ha visto, tampoco la investigación, en todas sus modalidades, ocupa un lugar demasiado importante en los sistemas educativos y de producción en el país. No obstante los atrasos y las limitaciones, la investigación en las áreas humanísticas en muchas de las instituciones de educación superior del país cuenta con varios desarrollos importantes.

A manera de ejemplo, aquí se presenta una descripción general de los institutos, en las áreas de las humanidades, de la Universidad

Nacional Autónoma de México (UNAM) que llevan a cabo diversos estudios en este rubro y que son una muestra del alto nivel con que se cuenta en este campo.

La Ley Orgánica de la Universidad Nacional Autónoma de México publicada en el año de 1945 señala como una de sus funciones la realización de investigaciones originales en los campos de las ciencias sociales y las humanidades. Para dar cumplimiento a este mandato, la UNAM impulsará la investigación a través de nueve institutos, seis centros y dos programas que integran el Subsistema de Humanidades cuya coordinación recaerá en el Consejo Técnico de Humanidades.

El órgano ejecutor de las directrices del Consejo Técnico de Humanidades es la Coordinación de Humanidades la cual entre sus funciones está la de coordinar e impulsar las actividades de las entidades que conforman el Subsistema de Humanidades, así como difundir los resultados de sus trabajos, establecer y acrecentar las relaciones

con otras entidades afines e impulsar la formación de recursos humanos a través de los programas de posgrado establecidos para ese fin.

Las instituciones que conforman el Subsistema de Humanidades son las siguientes:

El Centro de Estudios sobre la Universidad o CESU lleva a cabo investigaciones relacionadas con la educación superior, también sobre la historia de la universidad desde un enfoque multidisciplinario en el que intervienen ciencias como la psicología, la antropología, la filosofía, la pedagogía, la sociología y la propia historia. El CESU tiene a su cargo el resguardo, catalogación y conservación del Archivo Histórico de la Universidad Nacional Autónoma de México, y cuenta con un programa editorial y los servicios de una biblioteca especializada.

La custodia del Archivo Histórico de la UNAM fue la primera tarea a la que se abocó el CESU en el transcurso de los primeros años de su existencia. Derivada de esta actividad, la elaboración de cronologías y el inicio de los estudios relacionados con temas universitarios colmaron en ese momento sus actividades, mismas que se vieron complementadas con una labor editorial que hizo posible la publicación de un buen número de textos, aunque básicamente no generados por este Centro, que fueron editados en la colección *Deslinde*.

El año de 1982 marca un hito en la vida del CESU, ya que fue entonces que se adoptaron, dentro de su plan de trabajo a largo plazo, dos líneas de acción: Por un lado, dar continuidad a las tareas derivadas del encargo de custodiar el Archivo Histórico y, por otro, abrir ya en firme un programa de investigación de amplio alcance.

Para poder dar cumplimiento al encargo de ser la institución custodia del Archivo Histórico de la UNAM, el Centro de Estudios sobre la Universidad tomó la iniciativa para

que todas las dependencias de ésta le hicieran llegar aquellos documentos de valor permanente; además, fomentó la donación de documentación de interés por parte de personas e instituciones particulares. Paralelamente al incremento de los acervos del CESU, también se dio a la tarea de generar los cuadros profesionales de técnicos académicos que pudieran encargarse de la organización, catalogación, conservación y la elaboración de los instrumentos idóneos para que los documentos pudieran ser útiles, como catálogos y guías. De ahí que éstos se refieran a las publicaciones del Centro durante esta etapa, y consistan principalmente en instrumentos de consulta del acervo a su cargo.

Con el paso de los años y con la consolidación definitiva del CESU como instancia encargada de la custodia de la memoria histórica de la UNAM, a partir de 1985 se amplía el campo de investigación. Se abordan como temas de trabajo muchos que rebasan en estricto sentido el ámbito de la UNAM, para dar cuenta de algunos aspectos de la universidad en general desde una perspectiva histórica o sociológica e, igualmente, de manera interdisciplinaria, se realizaron investigaciones sobre la educación nacional.

Para 1997, año en que se lleva a cabo una reestructuración administrativa de la Universidad Nacional, quedan incorporados al CESU cerca de veinte académicos, con lo que el número de investigadores alcanza a superar los 65, aumentándose así su capacidad para emprender nuevas y más profundas investigaciones en el ámbito de la problemática universitaria.

A la fecha sin duda, el trabajo académico de investigación del CESU se encuentra en franca consolidación. Los temas de estudio que aborda el Centro cubren una amplísima gama del espectro del conocimiento y análisis de la

educación, haciéndose énfasis en los temas de la universidad y la educación superior desde una perspectiva multidisciplinaria.

Es importante destacar que, prácticamente desde el inicio de las labores del CESU, quedó perfectamente clara la indispensable y estrecha coordinación que debe existir entre las tareas de investigación que realiza el personal académico del Centro y las actividades docentes que éste lleva a cabo en las distintas facultades y escuelas de la UNAM, ya que dicha coordinación ha mostrado ser un medio apropiado para la formación y capacitación de nuevos investigadores, a través de los programas de servicio social y de becas, como es el caso particular de las tutorías para los alumnos de posgrado de áreas vinculadas con las actividades del Centro.

La activa vinculación que el Centro de Estudios sobre la Universidad ha establecido con instituciones afines dentro y fuera de la UNAM, le ha permitido ampliar su capacidad de investigación, docencia y editorial, en la medida en que sus características hacen posible la generación de estudios tendientes a ayudar a una mayor y mejor comprensión de fenómenos complejos derivados de la guarda y custodia de un archivo histórico universitario y en el ámbito de la educación superior, lo que le permite atender la demanda generada por instancias del sector educativo con relación a temas específicos.

CENTRO DE INVESTIGACIONES INTERDISCIPLINARIAS EN CIENCIAS Y HUMANIDADES

El Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades de reciente creación (1995), coloca el acento en considerar que los estudios en los diversos campos de las humanidades y de las ciencias no se encuentran

en áreas diferentes u opuestas, mucho menos en compartimentos estancos, ya que la interrelación entre todos los campos cognoscitivos es indispensable. El fin de esta interrelación consiste en posibilitar que el desarrollo de los países, de las sociedades y de las personas sea firme y armónico, sin menoscabo de considerar que la generación de nuevos conocimientos mediante la creación y utilización de una estricta metodología científica es condición irrenunciable de la existencia de la propia ciencia como tal.

Este centro es la continuación del que fuera creado en el año de 1986 bajo el nombre de Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Humanidades, para hacer patente la tendencia de unificar el conocimiento científico, por cuanto la división en diferentes campos cognoscitivos se debe meramente a la necesaria traducción de la realidad a un lenguaje comprensible y manipulable para el ser humano. De hecho, no existen diferentes realidades de conformidad con las diferentes disciplinas científicas que expresan la enorme riqueza de sus expresiones, sino una única realidad objetiva, a la que es posible aprender mediante varios caminos entre los que se encuentra la ciencia, aunque existen otras formas de acceso a ella como el arte o la inefable experiencia religiosa. Al ampliar sus objetivos y consecuentemente sus tareas el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades hace suyo como objetivo central el integrar, coordinar y promover los esfuerzos académicos en torno a proyectos interdisciplinarios en el campo de las ciencias y las humanidades.

Así, las funciones específicas se refieren a la realización de investigaciones interdisciplinarias dando mayor impulso a aquellas que atienden necesidades nacionales; crear un sistema de información, registro y documentación que impulsen el desarrollo de las investigaciones interdisciplinarias; formar investigadores y téc-

nicos académicos para dirigir investigaciones colectivas; apoyar a los estudiantes de diferentes programas de posgrado para la realización de sus tesis; difundir el resultado de las investigaciones a través de los más diversos medios, como publicaciones, coloquios y otros; además de asistir y asesorar a instancias nacionales e internacionales.

Las áreas en las que actualmente este Centro de Investigaciones Interdisciplinarias se encuentra desarrollando varias investigaciones se refieren a Alternativas, Teoría y Metodología y Educación Superior. Y los programas, que se integran a estas áreas de investigación, mediante las cuales se da respuesta a temas específicos que se concretan en estudios como: *El mundo actual: situación y alternativas*, *Creación de alternativas y democracia* dentro del área de Alternativas; *La ciencia en la historia*, *Teoría y metodología en ciencias y humanidades* en el área de Teoría y Metodología; y, *Educación superior* precisamente en el área del mismo nombre.

CENTRO DE INVESTIGACIONES SOBRE AMÉRICA DEL NORTE

El Centro de Investigaciones sobre América del Norte (CISAN) mantiene como objetivo, propósito central, el de contribuir a conocer con mayor profundidad las expresiones de la cultura y la civilización, mediante investigaciones científicas cuyo objeto de estudio son precisamente las entidades políticas que conforman esta zona geográfica.

Este Centro tiene como antecedente inmediato al Centro de Investigaciones sobre Estados Unidos de América o CISEUA, el cual tenía como objetivo llevar a cabo investigaciones sobre una amplia problemática, pero referidas exclusivamente a Estados Unidos de América.

Sin embargo, al reconocer que la región norteamericana no se encuentra restringida a la sola presencia de Estados Unidos —en la medida en que, conforme se ha ido avanzando y afirmando la certeza de que el actual es un mundo globalizado y que en esta área también se encuentran, desde un punto de vista geográfico, Canadá y México, recordando que el territorio de Alaska ahora es parte de la Unión Americana—, el CISAN, a partir de 1993, se abocó a la realización de investigaciones haciendo énfasis en que éstas deben realizarse desde un punto de vista interdisciplinario.

Desde urbanistas, pasando por historiadores, literatos, internacionalistas, abogados, hasta economistas, sociólogos, politólogos, se interrelacionan, intercambian ideas y se apoyan mutuamente para dar cima a diversos proyectos que, cuantitativamente, hoy alcanzan el número de veintiún estudios individuales y cinco colectivos, mismos que próximamente se verán aumentados en la medida en que se vayan integrando nuevos investigadores, tanto nacionales como visitantes a fin de desarrollar nuevos proyectos y líneas de investigación.

Sólo a guisa de ejemplo, de entre los veintiún proyectos individuales que se encuentran en proceso en el CISEN, por lo que corresponde temáticamente a Estados Unidos como sujeto de estudio se tienen *Desigualdad y estructura social en los EU* de Silvia Núñez, *La importancia de la población hispana y de origen latino en los Estados Unidos* de Antonio Rivera.

Por lo que se refiere a las relaciones entre México y Estados Unidos: *El sector energético norteamericano: implicaciones para México* de Rocío (sic) Vargas, *La industria maquiladora en el desarrollo de México* de Mónica Gambrill.

Las investigaciones que abordan una nueva temática, en el medio mexicano, cuyo objeto es ahora Canadá se tienen *La política industrial regional en Canadá en el contexto de*

la integración al bloque de América del Norte de Elisa Dávalos, *Dos herencias en busca de una identidad. Perspectivas de la cultura canadiense contemporánea: la literatura, el cine y la música popular* de Graciela Martínez-Zalce.

Entre los proyectos colectivos que se encuentran en desarrollo se tienen *El nuevo federalismo en la región de América del Norte*, *Las relaciones de México con Estados Unidos y Canadá: una mirada al nuevo milenio*.

El CISAN a fin de ampliar las perspectivas de sus investigaciones ha llevado a cabo dos seminarios sobre la temática de dos de sus investigaciones colectivas, en las que participaron, además de investigadores de la región de estudio, también expertos y estudiosos de Europa.

Esos seminarios se aúnan a las conferencias organizadas por el CISAN, por medio de las que se fomenta la participación de investigadores interesados en la temática regional, sin que importen sus lugares de origen e, incluso, el Centro alienta la asistencia a estas actividades del público en general, con lo que hace de su ámbito de estudio un tema abierto a cualquier persona mínimamente interesada, por cuanto esta amplia problemática no es patrimonio exclusivo de ningún grupo de especialistas, lo que muestra la clara comprensión de la importancia que tiene para el Centro de Investigaciones sobre América del Norte toda posible contribución de la comunidad científica.

CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACIONES MULTIDISCIPLINARIAS

El Centro de Investigaciones Multidisciplinarias es una de las entidades que expresa abiertamente la tendencia general hacia la descentralización de programas de investigación científica, que se aprecia en la sociedad en un buen número de sus actividades, de acuerdo

con la necesidad y exigencia de una sociedad cada vez más plural, informada y demandante.

Así como se estableció el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, que da cuenta de la íntima relación entre los conocimientos sobre el hombre y la diversidad de la realidad a través de las ciencias, de manera paralela en 1993, también con la creación del Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias sobre Sociedad y Cultura en la ciudad de Cuernavaca, Morelos, se hace énfasis en la indisolubilidad de las relaciones de los conocimientos sobre el ser humano por medio de sus acciones como ser social y como generador de cultura.

El surgimiento del Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias (CRIM) tiene como principales objetivos realizar investigaciones multidisciplinarias en las áreas de las ciencias sociales y las humanidades, bajo la perspectiva de que se deberán abordar los principales aspectos o aquellos específicos de la realidad del país; contribuir a la descentralización de las tareas de investigación; erigirse como un espacio adecuado donde confluyan la generación de conocimientos humanísticos y científicos, así como propiciar el intercambio de experiencias, a fin de enriquecerse mutuamente en el marco de la generación de nuevos conocimientos.

Es necesario mencionar que el antecedente inmediato del CRIM fue —en un proceso continuo que condujo a la afinación cada vez más precisa de los objetivos que debían guiar las investigaciones—, el Centro de Estudios sobre la Identidad Nacional en Zonas Fronterizas o CESINZF, cuyos estudios se enfocaron hacia las zonas en las que México, ante la influencia de sus vecinos necesitaba reafirmar sus valores y su pertenencia mexicana.

El enfoque multidisciplinario de las investigaciones del CRIM, permite una real

vinculación entre las ciencias naturales y las exactas que hace posible abordar la complejidad de, por ejemplo, el impacto social de los problemas ambientales y las condicionantes, en el terreno biológico, de problemas poblacionales de salud.

El hecho de que el CRIM haya sido ubicado en la ciudad de Cuernavaca en el estado de Morelos, ha sido un importante detonador del impulso de la investigación en esta entidad, ya que al constituirse como la única institución que se aboca al desarrollo de investigaciones sobre la problemática social mexicana, se ha convertido en la obligada referencia para los demás investigadores residentes en es estado.

Si el objetivo primordial del CRIM es llevar a cabo investigaciones científicas sobre una amplia gama de problemas nacionales, la forma organizativa académica que adopta es congruente con los fines que persigue. Por un lado, se basa en programas de investigación que tienen el propósito de dar respuestas concretas a problemas específicos, se constituyen grupos de trabajo con la intención de realizar investigaciones colectivas de manera multidisciplinaria, aunque atendiendo también a las tendencias e intereses de los investigadores que intervienen en el proyecto.

Esta forma organizativa es una muestra clara de la evolución que ha conducido al CRIM a su conformación actual, bajo la idea de fortalecer el trabajo multidisciplinario y dar flexibilidad a la organización académica, acorde con las tendencias y las necesidades de la investigación social.

Otra forma que adoptan los investigadores del CRIM es la de abordar sus proyectos, además de hacerlo en forma multidisciplinaria, atendiendo diversos ángulos de un problema, lo que redundará en la riqueza de enfoques, posibilidades de múltiples respuestas y el desarrollo y afinación de la creatividad.

Algunos programas de investigación del CRIM son los siguientes:

- Cambio mundial e internacionalización desde la perspectiva mexicana.
- Dimensiones sociales de la violencia.
- Educación y transformación social en México.
- Estado de Morelos.
- Instituciones, política y cultura.
- Investigaciones teóricas y metodológicas sobre el pensamiento social y cultura.
- Perspectivas sociales del medio ambiente.
- Población y procesos urbanos.

CENTRO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIONES BIBLIOTECOLÓGICAS

Dada la importancia de contar con estudios científicos en todas las áreas referentes a la bibliotecología, el Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas revisó, en 1998, sus líneas de investigación en el marco del reconocimiento de la creciente complejidad de las sociedades modernas, incluyendo a la mexicana, y ante el avance ineludible de la nación en un mundo globalizado.

Como consecuencia de lo anterior ha sido imperioso contar con investigadores especializados, con la capacitación suficiente para enfrentar la enorme variedad de retos cuya racionalización y organización condujo al Centro a redefinir sus programas de estudio y adecuar tanto su organización académica como los ámbitos cognoscitivos que debían orientar sus trabajos, a la vez que realizar los cambios necesarios para estar en condiciones de adoptar y utilizar la tecnología que, en el ámbito de la información marca la vanguardia mundial.

Como resultado de esa revisión, las líneas que guiarían el desarrollo de las investigaciones

de este Centro quedaron organizadas en las siguientes áreas:

- Fundamentos de las ciencias bibliotecológicas y de la información.
- Información y sociedad.
- Sistemas de información.
- Análisis y sistematización de la información documental.
- Tecnología de la información.

PROGRAMA UNIVERSITARIO DE ESTUDIOS SOBRE LA CIUDAD

De vital importancia es el Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad, en la medida en que sus tareas coadyuvan a la búsqueda de las mejores soluciones a los problemas más acuciantes de la ciudad, especialmente los referidos a la capital del país.

Este Programa se halla en la misma línea de trabajo de la Coordinación de vinculación de la Universidad Nacional Autónoma de México, instancia que toma contacto con otras instituciones de los gobiernos federal y estatales, de la iniciativa privada y de la sociedad civil, tanto nacionales como extranjeros.

El Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad es una respuesta al compromiso de la institución universitaria con la sociedad en la que se encuentra inmersa, aceptando su mandato de mantener y consolidar su liderazgo académico, a fin de llevar a cabo los programas estratégicos y líneas de acción para orientar sus actividades, entre las cuales se encuentran las siguientes:

- Participación en la solución de problemas nacionales.
- Difusión de los productos y los resultados de la investigación científica y tecnológica derivada de sus estudios.
- Diversificación del financiamiento.

- Fortalecimiento de la investigación.
- Renovación docente.

Para llevar a cabo las tareas anteriores, asegurando la obtención de resultados, el Programa de estudios sobre la Ciudad, se orienta en la consecución de sus fines en los objetivos siguientes:

- Identificar y definir los grandes temas nacionales en torno a la ciudad.
- Diagnosticar y evaluar los recursos universitarios para facilitar y normar su utilización.
- Establecer las estrategias y mecanismos de aprovechamiento de los recursos y resultados obtenidos.
- Colaborar en la integración de proyectos interdisciplinarios.
- Procurar la captación de recursos económicos.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ANTROPOLÓGICAS

El Instituto de Investigaciones Antropológicas, dependiente de la Coordinación de Humanidades de la Universidad Nacional Autónoma de México lleva a cabo investigaciones desde una concepción acorde con la complejidad de los fenómenos humanos, entendiendo que éstos constituyen un todo cuyas partes mantienen entre sí una relación substancial sólo distinguibles dentro de un proceso de generación de nuevos conocimientos científicos.

Para fines de estudio e investigación la Antropología se divide en cuatro disciplinas: Antropología biológica (física), arqueología, etnología y lingüística antropológica, que mantienen su unidad al compartir y guiarse por los mismos enfoques teóricos y de acción, ya sea dentro del estudio de fenómenos humanos en cualquier tiempo y en cualquier civilización o cultura en el mundo.

Esa unidad entre las disciplinas y en el manejo teórico, ha hecho que la antropología en México sea uno de los ámbitos de conocimiento de mayor firmeza y desarrollo. Una de las manifestaciones de la vocación totalizadora de la Antropología es la inclusión, en todas las investigaciones de otras disciplinas que actúan como colaboradoras de ésta, a fin de que cada conocimiento alcanzado muestre esa visión global que la caracteriza. Entre las ciencias que se funden con la Antropología se encuentran la biología, la física, la química, la economía, la filología, la historia, además de que otras nuevas disciplinas también hacen sus aportaciones como la estadística y la informática.

Debido a las dimensiones –ya que se le incluye dentro de las entidades de tamaño medio, considerando el número de investigadores en diferentes áreas del conocimiento– del Instituto de Investigaciones Antropológicas, le es posible mantener su trabajo basado en la visión integral en el desarrollo de sus proyectos de investigación, por cuanto se constituye en un espacio privilegiado para el diálogo y la interacción permanentes.

Las investigaciones que lleva a cabo el Instituto de Investigaciones Antropológicas incluyen temas de áreas afines a la antropología, referentes a América y el resto del mundo, aunque haciendo énfasis en la realidad de la sociedad mexicana.

Asimismo, el Instituto de Investigaciones Antropológicas mantiene un importante programa de publicación de sus trabajos, en el que igualmente se da preferencia a los temas mexicanos. Otro programa mediante el que se hace difusión de los estudios del Instituto se refiere a la organización de congresos, mesas redondas o seminarios.

El apoyo académico que el Instituto proporciona a las labores docentes, además de los cursos, también pone a disposición de los es-

tudiantes sus publicaciones, sus profesores, sus recursos bibliográficos y su labor de asesoría, con lo que cimienta firmemente el desarrollo de la antropología en el país. Ésta se ve apuntalada con las colaboraciones con otras instituciones nacionales y extranjeras que lo conducen a ser considerado como uno de los arquetipos de la investigación científica en México.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIBLIOGRÁFICAS

Dentro de las tareas más importantes que tiene cualquier institución en el mundo para contribuir positivamente al impulso del desarrollo de las sociedades, se encuentra la realización de investigaciones en torno a los diferentes temas bibliográficos, bibliotecológicos y hemerográficos. Éstas se hallan íntimamente relacionadas con su problemática nacional, a la vez que contribuyen a la formación de investigadores y técnicos académicos.

Ésos, entre otros, son parte de los objetivos del Instituto de Investigaciones Bibliográficas de la Universidad Nacional Autónoma de México y pueden expresarse como sigue:

- Administrar la Biblioteca y la Hemeroteca Nacionales, y mantener su *status* como entidades normativas de las actividades de las instituciones homólogas en el país.
- Publicar y difundir inventarios, guías, índices, para contribuir a facilitar la consulta de materiales retrospectivos y contemporáneos.
- Editar y difundir los resultados de sus investigaciones.
- Adquirir, organizar, preservar y difundir los materiales bibliográficos y hemerográficos.
- Desarrollar programas de cooperación con instituciones nacionales como internacionales.
- Atender a los usuarios mediante servicios

de consulta, lectura e información, fundamentalmente de sus acervos.

- Organizar exposiciones, conferencias, visitas guiadas para difundir el contenido de sus colecciones.
- Promover y participar en actividades académicas y culturales.
- Contribuir al desarrollo de los programas nacionales de conservación y restauración de los materiales bibliográficos y documentales de interés nacional.

La concreción de las tareas arriba mencionadas se manifiesta en los proyectos que actualmente se encuentran en ejecución como:

- Bibliografía mexicana del siglo XIX.
- Primera edición bilingüe y crítica del manuscrito náhuatl *Cantares mexicanos* de la Biblioteca Nacional.
- Proyecto unitario de reorganización del Fondo reservado.
- Seminario de cultura literaria novohispana.
- El régimen de Plutarco Elías Calles a través de las publicaciones periódicas.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS

Dada la importancia que reviste esta materia, el Instituto de Investigaciones Económicas, realiza, como su objetivo principal investigación básica y aplicada, tanto en el campo de la economía como en otros de disciplinas afines, con el propósito de contribuir a la solución de diversos problemas del país.

El siglo XX ha sido la centuria en la que la economía, como disciplina científica, ha sufrido el mayor desarrollo y también ha sido el instrumento que ha impulsado multitud de cambios en las sociedades contemporáneas.

El Instituto de Investigaciones Económicas fue creado, en 1940, como parte de la Escuela

Nacional de Economía de la Universidad Nacional Autónoma de México, con el doble objetivo de apuntalar las actividades docentes y encauzar a los alumnos hacia las tareas de investigación sobre la problemática económica de México.

Esta institución lleva a cabo investigaciones dentro de un amplio espectro de la problemática nacional y de otros países sobre problemas del desarrollo económico y social, economía internacional, relaciones con Estados Unidos, problemas agrarios, regionales, de industrialización, formación de grupos financieros, concentraciones urbanas, salarios, desarrollo tecnológico y otros muchos más.

Es importante señalar que el Instituto ha mantenido una tradición mediante la publicación de dos revistas que se han convertido en consulta obligada para los profesionales y estudiosos de la economía: *Problemas del desarrollo* y *Momento económico*.

El Instituto complementa esa labor editorial a través de la publicación de los trabajos de sus investigadores y de los seminarios, conferencias, en adición a la que realiza mediante las coediciones con empresas de reconocido prestigio en el medio.

Asimismo, la presencia del Instituto de Investigaciones Económicas en el ámbito de los estudios sobre economía, se hace manifiesta al instituir, con el propósito de impulsar y estimular las investigaciones en esta área, los *Premios Jesús Silva Herzog*, como un homenaje a quien fuera fundador del Instituto y director de la Escuela Nacional de Economía.

La importancia estratégica de las actividades que desarrollan tanto la actual Facultad de Economía de la UNAM, como el Instituto de Investigaciones Económicas, se muestra a través de los trabajos para abordar una compleja realidad mundial. Entre éstas destacan las crisis recurrentes, las recomposiciones de alianzas

entre las naciones entre las que destacan el impulso a los tratados comerciales entre países y la conformación de bloques económicos.

La firma del Tratado de Libre Comercio entre Canadá, Estados Unidos y México, además de los suscritos con la Unión Económica Europea e Israel, son ejemplos de la imperiosa necesidad de mantener una permanente investigación, con objeto de dar respuesta a múltiples problemas que influyen directamente en la vida cotidiana de los ciudadanos mexicanos.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ESTÉTICAS

Dentro de la gama de áreas de investigación humanística necesariamente debe contemplarse la inclusión del arte en todas sus expresiones, pues el arte es una de las características distintivas del hombre que lo perfeccionan como ser humano.

Con el nacimiento del Laboratorio del Arte en 1935, como una entidad dedicada a investigar, principalmente, el arte mexicano, se abrió un espacio dedicado al estudio de una de las expresiones culturales que definen la *personalidad* nacional iniciando, a la vez, una tradición de trabajo profesional altamente reconocido en la investigación de la creación artística de México.

El Laboratorio del Arte fue decisivo para que los estudios en este ámbito y sus disciplinas afines tuvieran como sujeto de estudio la realidad mexicana, por lo que se refiere al área de la creatividad estética.

Con ese antecedente, el Instituto de Investigaciones Estéticas de la Universidad Nacional Autónoma de México, aborda su objeto de estudio teniendo como propósitos fundamentales la historia, la teoría y la crítica del arte; pero,

además, con la obligación de proporcionar criterios tendientes a la conservación y defensa del patrimonio artístico y cultural del país.

El tiempo es una de las coordenadas que guían las investigaciones de este Instituto. Estudios sobre fenómenos estéticos desde la época anterior a la llegada de los españoles a territorio americano, hasta los tiempos contemporáneos en los que la veloz dinámica de los sucesos obliga, antes que su fugacidad los haga inasibles, a registrarlos ordenadamente para dar paso a un estudio que los racionalice y los explique.

Parte fundamental de las actividades del Instituto de Investigaciones Estéticas, coadyuva a la formación de investigadores y estudiosos en varias disciplinas como, por ejemplo, historiadores del arte a nivel de posgrado. Esta función tiene como parte complementaria, pero también fundamental, la difusión de los resultados de sus trabajos por medio de publicaciones, o de intercambios académicos entre instituciones afines, además de cursos, coloquios, conferencias, diplomados y seminarios.

De la capacidad y resultados de las tareas de investigación de este Instituto habla el que, a la fecha, se haya alcanzado la publicación de más de 450 títulos correspondientes a diversas áreas y temáticas, tarea que se ve complementada con la publicación de la revista *Anales*.

Actualmente el Instituto de Investigaciones estéticas cuenta con cerca de 40 técnicos académicos, quienes apoyan el desarrollo de las investigaciones y otras actividades mediante la atención a diversas áreas como la biblioteca *Justino Fernández*, el archivo fotográfico *Manuel Toussaint*, archivo, hemeroteca, audiovisuales, laboratorio de diagnóstico de obras de arte y de difusión cultural.

Aunque la línea principal de investigación en el Instituto se refiere al área de las artes visuales, a través del desarrollo de trabajos

transdisciplinarios, también se abordan otras áreas artísticas.

Entre los estudios multidisciplinarios que se llevan a cabo en esta institución se encuentra la pintura mural prehispánica en México, la creación de un CD en el que se darán a conocer los resultados de la investigación sobre las pinturas murales de la Secretaría de Educación Pública, así como *El pintor Cristóbal de Villalpando* y *Excavaciones arqueológicas en Hervideros, Durango*.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FILOLÓGICAS

El Instituto de Investigaciones Filológicas de la Universidad Nacional Autónoma de México se encuentra conformado por seis distintas áreas de investigación: Centro de Estudios Clásicos, Centro de Lingüística Hispánica, Centro de Estudios Literarios, Centro de Estudios Mayas, Seminario de Lenguas Indígenas y el Seminario de Poética.

Como parte del reconocimiento de la trascendencia que ha tenido la cultura clásica grecolatina para Occidente, para la civilización mundial, el Centro de Estudios Clásicos tiene a su cargo el estudio y la difusión de los fondos documentales existentes o generados en los países latinoamericanos, principalmente en México, además de llevar a cabo y publicar traducciones exactas de los autores griegos y latinos, y de aquellas obras escritas en latín por autores mexicanos.

Las tres líneas fundamentales de trabajo de este Centro se refieren al estudio de la lengua y literatura latinas, lengua y literatura griegas, y del neolatín, con lo que se relacionan esencialmente las tradiciones griega y latina con la tradición cultural mexicana.

El Centro de Lingüística Hispánica tiene a su cargo el estudio de la lengua española, desde diferentes perspectivas, tanto en la temá-

tica como en teorías y metodologías, desde su nacimiento hasta sus manifestaciones actuales.

Las líneas de investigación que mantiene el Centro de Lingüística son fundamentalmente cuatro: Estudio del español como lengua materna, Estudio diacrónico del español, Estudio sincrónico del español e Historiografía.

Por su parte el Centro de Estudios Literarios desarrolla investigaciones tendientes a ampliar el conocimiento, valoración, enseñanza y difusión a través de estudios críticos de la literatura en lengua española, desde las literaturas latinoamericanas, de manera principal la mexicana, hasta la escrita en España.

Es de notarse que el Centro de Estudios Literarios, en una línea de investigación aparentemente ajena a su propósito, también toma como objeto de estudio la literatura escrita por los pueblos autóctonos antes de la llegada de las oleadas europeas al continente americano.

Este Centro desarrolla cinco líneas principales de investigación: Archivos literarios, Bibliohemerografía literaria, Historia literaria, Rescate y edición de textos literarios y Teoría y crítica literaria.

Por su parte, El Centro de Estudios Mayas tiene a su cargo el estudio del mundo maya, como un objetivo único y específico, desde sus orígenes hasta la actualidad, así como todas sus manifestaciones culturales.

La gama de actividades en torno a este tema de estudio abarca la difusión de los resultados de dichos estudios, cursos académicos, vinculación con otras instituciones y estudiosos de la cultura maya y la contribución a la formación de investigadores en esta área.

Los estudios que lleva a cabo el Centro de Estudios Mayas se realizan con una orientación multidisciplinaria. De ahí que la contribución referente a las ciencias que intervienen en las investigaciones sobre el pueblo maya contem-

plan tres líneas principales: Filología, Epigrafía y Lingüística; Antropología social, Arqueología y Etnología e Historia, todas ellas de su propia especificidad científica y desde su contribución al estudio de un objetivo común.

El Instituto de Investigaciones Filológicas hace clara su vocación de hacer objeto de estudio a todas las manifestaciones culturales de las diversas civilizaciones prehispánicas americanas, por lo que el Seminario de Lenguas Indígenas tiene como encargo fundamental la investigación de las manifestaciones de las culturas de la América precolombina.

Una de las líneas de trabajo es la elaboración a partir de diversos niveles del análisis lingüístico, tanto como de diferentes perspectivas teóricas y metodológicas, de descripciones de las lenguas habladas en México en esos tiempos.

El complejo campo de estudio se encuentra orientado al conocimiento de los idiomas indígenas en México, sus sistemas morfológicos y sintácticos, sus sistemas lexicográficos, es decir, diccionarios, relaciones históricas entre esos idiomas, tipos lingüísticos y otros.

Los resultados de los estudios realizados en el Seminario de Lenguas Indígenas tienen una importancia fundamental para poder elaborar planteamientos de política lingüística, de educación de minorías lingüísticas y de las relaciones interétnicas.

Como cada una de las instituciones universitarias cuyo encargo es la realización de diversas investigaciones en los más variados ámbitos cognoscitivos, éstas las lleva a cabo atendiendo a claras líneas de investigación que, en este caso, son: Descripción lingüística, Filología de documentos hispanos, Recuperación de literatura oral en lenguas indígenas e Historia de la lingüística y la filología.

El Seminario tiene el propósito de estudiar el complejo fenómeno poético, como un ámbito in-

timamente relacionado con otras manifestaciones estéticas, culturales e históricas, haciendo acopio de herramientas teóricas de extremo rigor.

El Seminario de Poética en sus trabajos atiende dos líneas de investigación: Semiología, en sus distintas disciplinas y épocas históricas, y la teoría literaria y sus relaciones con otras ciencias, partiendo del hecho de la consideración de que todo producto cultural es un proceso generador de significación.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FILOSÓFICAS

El Instituto de Investigaciones Filosóficas de la Universidad Nacional Autónoma de México es uno de los pilares de los estudios científicos en el área de humanidades en el país. Fundado en 1940 bajo la denominación de Centro de Estudios Filosóficos y perteneciente a la Facultad de Filosofía y Letras. Desde sus inicios tuvo como propósito fundamental la generación de conocimientos originales en este ámbito, la indispensable labor de formación de docentes profesionales e investigadores, así como las tareas de actualización y divulgación de los trabajos realizados.

Es a partir del año de 1967 en que adquiere su actual denominación: Instituto de Investigaciones Filosóficas. Ahora aborda trece líneas de investigación: Epistemología, Estética, Ética, Historia de la Filosofía, Lógica, Metafísica, Filosofía de la Ciencia, Filosofía del Derecho, Filosofía del Lenguaje, Filosofía de la Mente, Filosofía Política, Filosofía de la Religión y Filosofía en México.

No obstante que, como es característico en cualquier ámbito universitario, en el Instituto de Investigaciones Filosóficas se cultivan prácticamente todas las corrientes filosóficas, por el momento predomina, en su orientación teórica, la corriente anglosajona.

Asimismo, es notable que un buen número de investigadores han obtenido títulos en diversos posgrados en universidades extranjeras, dentro del programa del Instituto de formación mediante el otorgamiento de becas creadas específicamente con este propósito predominando en este rubro cuatro universidades de Estados Unidos.

Como parte de los objetivos del Instituto de Investigaciones Filosóficas se encuentra la preparación y actualización del personal docente, a través de elaboración de planes, programas y cursos, al igual que el mantenimiento de una estrecha colaboración con otros institutos y universidades que comparten el mismo propósito.

De la importancia del cultivo de la filosofía en todas las áreas científicas, es ejemplo el que en todas las facultades y escuelas de la Universidad Nacional Autónoma de México se tiene la oportunidad de tomar algunos cursos dentro del área de las disciplinas filosóficas.

El año de 1987 marca un hito en el desarrollo de las actividades del Instituto, pues es cuando se diseña un nuevo programa para la formación del personal académico de mayor alcance y que hace obligatoria la participación de los becarios en las múltiples actividades académicas establecidas como seminarios, conferencias impartidos por profesores invitados.

Las asesorías que el personal académico del Instituto ofrece a los estudiantes para la realización de sus tesis con vistas a la obtención de un grado académico, tiene como propósito la generación de cuadros suficientemente calificados para continuar con las líneas y proyectos de investigación y docencia en el ámbito de la filosofía.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES HISTÓRICAS

Entre las instituciones que han contribuido a consolidar el área de estudios humanísticos en la Universidad Nacional Autónoma de México,

conjuntamente con el Instituto de Investigaciones Estéticas y el Instituto de Investigaciones Filosóficas, se encuentra el Instituto de Investigaciones Históricas, fundado en la década de los cuarenta dentro de la Facultad de Filosofía y Letras.

Con la creación de este Instituto se dio un importante impulso a los estudios históricos y, de manera fundamental, a los referentes a la historia de México. Así, las líneas de investigación del Instituto coinciden con las etapas en que habitualmente se divide la historia mexicana: Historia de México prehispánico, Historia de México colonial, Historia de México moderno e Historia de México contemporáneo.

La pluralidad de teorías y de enfoques sobre los hechos históricos, hace posible que se aborde una amplia diversidad de campos de estudio que relacionan a la historia con otras disciplinas como política, economía, sociología, demografía, antropología.

El Instituto de Investigaciones Históricas ha sido una entidad que ha dado renombre no sólo a su cuna universitaria, sino también al propio país, con lo que los trabajos surgidos de éste han sido reconocidos por su solidez académica y por su brillantez en la estrategia de investigación y en su expresión literaria.

Es claro que en la actualidad no se puede concebir a la historia al margen de las demás ciencias. De ahí que se haya aceptado que, toda investigación en este campo, de una u otra manera, deben realizarse en forma interdisciplinaria, con la participación de estudiosos en varias ramas del saber.

Las cuatro áreas de investigación que desarrolla el Instituto de Investigaciones Históricas conducen a trabajos que, una vez concluidos, alimentan su programa de publicaciones. En la actualidad, dentro de esta línea se encuentra en preparación la edición

del manuscrito *Cantares mexicanos* y la traducción de las obras completas de Chimalpain, que corresponden al área de estudio de Historia del México prehispánico.

Por lo que se refiere a la Historia del México colonial los trabajos que se llevan a cabo con vistas a una posible publicación, abordan temas como historia de las instituciones crediticias, de conventos, de haciendas, de movimientos populares. De la Historia del México moderno se estudian temas como historia militar, política, mercantil. El área de Historia del México contemporáneo es la etapa de más reciente estudio en el Instituto. Aquí las investigaciones se refieren, por ejemplo, a la consolidación de los partidos políticos contemporáneos, análisis de las facciones enfrentadas durante los movimientos armados o la institucionalización del ejército. Esta área de investigación histórica cuenta con un Seminario de Historiografía de México Contemporáneo, en el que se analizan y discuten las publicaciones más recientes que sobre este importante periodo de la historia mexicana van apareciendo ya con regularidad en varias instituciones internacionales.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES JURÍDICAS

El Instituto de Derecho Comparado nació en el año de 1940, a instancias del jurista español Felipe Sánchez Román, contando con el apoyo de Gustavo Baz, quien fungía como rector de la Universidad Nacional Autónoma de México. El Instituto tuvo como principal función el estudio de los sistemas jurídicos europeo y mexicano.

En diciembre de 1967 el Instituto de Derecho Comparado fue transformado en el Instituto de Investigaciones Jurídicas, con lo que la esfera de estudio se vio ampliada sustancialmente, abriendo nuevas áreas básicas de investigación

que se abocaron al estudio de Derecho administrativo, Derecho constitucional, Derecho internacional, Derecho penal, Derecho civil y mercantil, Derecho social, Filosofía y teoría del Derecho, Historia del Derecho, Núcleo de estudios interdisciplinarios en salud y Derecho, Sociología del Derecho, y el Seminario sobre Sistema Jurídico y Diseños Institucionales.

Debido a la importancia que tienen en toda sociedad y en todo país tanto la utilización de un sistema jurídico, como su estudio académico con vistas a ser base de una aplicación práctica, los estudios que se llevan a cabo en el Instituto de Investigaciones Jurídicas siempre tienen como trasfondo y sustento la problemática nacional.

El Instituto tiene entonces como principales tareas, entre otras, la formación de técnicos académicos e investigadores en todas las áreas jurídicas, la realización de congresos, seminarios, conferencias, en los que participan instituciones nacionales y extranjeras. La actividad docente que ejercen los miembros del Instituto es de vital importancia ya que ésta es el primer contacto con una comunidad que, en primera instancia, se ve beneficiada al contar, como parte de sus profesores, con especialistas de reconocido prestigio en, prácticamente, todas las materias del Derecho, y por otro, por cuanto esta comunidad de estudiantes aportará los elementos que irán sosteniendo y engrosando las filas de investigadores de la institución.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES SOCIALES

El Instituto de Investigaciones Sociales de la Universidad Nacional Autónoma de México fue creado en el año de 1930, y desde esa época ha llevado a cabo sus actividades de manera ininterrumpida, dando con ello continuidad y sentido histórico a los estudios que desarrolla y, consecuentemente, a sus resultados.

Una constante dentro de los objetivos estratégicos que fundamentan las actividades de los institutos de investigación de la Universidad Nacional Autónoma de México es su preocupación para que los estudios que cada uno de ellos realiza, tengan un referencia directa y objetiva con la realidad nacional y su necesaria propuesta de solución a su problemática.

El Instituto en cumplimiento de sus fines, desarrolla ocho líneas de investigación: Estudios agrarios, Estudios de la educación y la ciencia, Estudios urbanos y regionales, Gobierno, procesos y actores sociales, Historia social y política, Población y estudios demográficos, Sociología de los procesos políticos, Sociolingüística y cultura.

Con objeto de difundir lo más ampliamente posible los resultados de sus trabajos, el Instituto de Investigaciones Sociales mantiene una

importante programa de ediciones en el que se aprovecha la figura de las coediciones que da vida a seis colecciones permanentes: Sociedad y política, Problemas nacionales, Pensamiento social, Teoría política, Cuadernos de investigación y Avances de investigación. Dentro de este programa de publicaciones ocupa un lugar destacado la *Revista Mexicana de Sociología*.

La participación de los investigadores del Instituto en diversas actividades académicas como cursos, congresos, seminarios, tanto nacionales como internacionales, forma parte de la necesaria formación y actualización de sus estudiosos, quienes, a su vez, contribuyen mediante la cátedra en todos los niveles académicos a la formación de nuevos investigadores que den continuidad y mantengan el alto nivel de investigación científica que identifica a todos los institutos universitarios mexicanos.

TABLA 1
La Investigación en Humanidades

| Investigaciones antropológicas (HA) | | Investigaciones bibliográficas (HB) | |
|---|------------------------|--|-----------------------|
| Áreas | Investigadores | Áreas | Investigadores |
| 1. Antropología física | 12 | 1. Bibliografía | 14 |
| 2. Arqueología | 17 | 2. Biliotecología | 4 |
| 3. Etnología | 10 | 3. Hemerografía | 9 |
| 4. Lingüística | 8 | 4. Estudios de fuentes | 2 |
| Total | 47 | Total | 29 |
| Investigaciones Jurídicas (HJ) | | Investigaciones Filosóficas (HFS) | |
| Áreas | Investigadores* | Áreas | Investigadores |
| 1. Derecho Penal | | 1. Ética | 4 |
| 2. Derecho Privado | | 2. Estética | 2 |
| 3. Derecho Social | | 3. Filosofía Antigua | 1 |
| 4. Derecho Internacional | | 4. Filosofía de lenguaje | 6 |
| 5. Filosofía del derecho | | 5. Filosofía de la ciencia | 5 |
| 6. Núcleo interdisciplinario s/salud y derechos humanos | | 6. Filosofía de la mente | 2 |
| 7. N.I. derecho-amb.-soc- | | 7. Filosofía política | 7 |
| 8. N.I. de comercio exterior | | 8. Lógica | 4 |
| | | 9. Otras líneas | 2 |
| Total | 66 | Total | 33 |
| Total de Investigadores 175 | | | |

Fuente planes de Desarrollo, 1988.

*No se obtuvo el dato por especialidad.

TABLA 2

| Instituto de Investigaciones Estéticas (HES) | | Instituto de Investigaciones Históricas (HH) | |
|---|-----------------------|---|-----------------------|
| Áreas | Investigadores | Áreas | Investigadores |
| 1. Arte prehispánico | 10 | 1. México prehispánico | 9 |
| 2. Arte colonial | 10 | 2. México colonial | 16 |
| 3. Arte siglo XIX | 5 | 3. México moderno y contemporáneo | 15 |
| 4. Arte siglo XX | 8 | | |
| 5. Arquitectura | 3 | | |
| 6. Música | 3 | | |
| 7. Cine | 1 | | |
| 8. Teatro | 1 | | |
| 9. Danza | 1 | | |
| 10. Literatura | 2 | | |
| Total | 44 | Total | 40 |
| Total de investigadores 84 | | | |

TABLA 3

| Investigaciones Económicas (HEC) | | Investigaciones Sociales (HS) | |
|---|------------------------|--|-----------------------|
| Áreas | Investigadores | Áreas | Investigadores |
| 1. Desarrollo regional y urbano | 20 | 1. Estudios agrarios | 10 |
| 2. Sec. primario y economía agrícola | 10 | 2. Educación y ciencia | 10 |
| 3. Econ. mundial y América Latina | 6 | 3. Pob. y estudios demográficos | 10 |
| 4. Ciencia tecnología | 3 | 4. Gob., proceso y actores sociales | 16 |
| 5. Edo. y economía del sec. público | 3 | 5. Historia social y política | 8 |
| 6. Sec. productivos y clases sociales | 5 | 6. Sociología y procesos políticos | 10 |
| 7. Econ. de la energía y petróleo | 4 | 7. Estudios urbanos y regionales | 7 |
| 8. Est. sobre el capital contemporáneo | 4 | 8. Sociolingüística y cultura | 6 |
| 9. Seminario teoría del desarrollo | 3 | | |
| 10. Independientes | 35 | | |
| Total | 75 | Total | 77 |
| Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades (CEIICH) | | Estudios sobre la Universidad (CESU) | |
| Áreas | Investigadores* | Áreas | Investigadores |
| 1. El mundo actual | 5 | 1. Historia de la educación | 16 |
| 2. México y las entidades federativas: sociedad, economía, política y cultura | 7 | 2. Educación Superior | 16 |
| 3. Los productos y servicios básicos en México y alternativas de desarrollo | 4 | 3. Política educativa nacional | 5 |
| 4. La formación de conceptos en ciencias y humanidades | 6 | 4. Campo teórico de la educación | 3 |
| 5. Teoría y metodología | 3 | 5. Formación profesional | 15 |
| | | 6. Evaluación educativa | 4 |
| | | 7. Vida cotidiana | 7 |
| | | 8. Temas emergentes | 13 |
| Total | 25 | Total | 87 |
| Investigaciones Bibliotecológicas (CUIB) | | Coordinación y Difusión de Estudios Latinoamericanos (CCyDEL) | |
| Áreas | Investigadores* | Áreas | Investigadores |
| 1. Historia de la Bibliotecología | 4 | 1. Filosofía e historia de las ideas en América Latina | 4 |
| 2. Usuarios | 4 | 2. Antecedentes precolombinos y españoles en América Latina | 3 |
| 3. Org. y func. bibliotecario | 3 | 3. Historia de América Latina y el Caribe | 5 |
| 4. Análisis y sistematización de la inf. | 13 | 4. Política, economía y sociedad en América Latina | 6 |
| 5. Filosofía de la bibliotecología | 2 | 5. Literatura y ensayo latinoamericano | |
| 6. Tecnología y sist. automatizados | 4 | | |
| 7. Desarrollo de colecciones | 3 | | |
| 8. Industria editorial | 1 | | |
| 9. Hábitos de lectura | 2 | | |
| 10. Educación en bibliotecología | 1 | | |
| Total | 37 | Total | 19 |

TABLA 3 (cont.)

| Investigaciones sobre América del Norte (CISAN) | |
|--|-----------------------|
| Áreas | Investigadores |
| 1. Estados Unidos | 10 |
| 2. Canadá | 3 |
| 3. México-EUA | 7 |
| Total | 20 |
| Total de investigadores 340 | |

Fuente. DGPA, Planes de Desarrollo, 1998.

TABLA 4

| Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias (CRIM) | |
|---|-----------------------|
| Programas | Investigadores |
| 1. Cambio mundial e internacional desde la perspectiva mexicana | 5 |
| 2. Dimensiones sociales de la violencia | 2 |
| 3. Educación y transformación social en México | 5 |
| 4. Instituciones, política y cultura | 6 |
| 5. Investigaciones teóricas y metodológicas sobre pensamiento social y la cultura | 3 |
| 6. Perspectiva social del medio ambiente | 7 |
| 7. Población y procesos urbanos | 9 |
| Total | 20 |

Cuadro 1

Personal Académico en el segundo patrón de organización

| Investigadores | | | | | Técnicos Académicos | | | | | | |
|--------------------------------------|------------------|------------------|-------------|----------|----------------------------|------------------|------------------|-------------|----------|------------------|----------|
| Subtotal | | | | | Subtotal | | | | | Total | |
| | Asociados | Titulares | Núm. | % | Auxiliares | Asociados | Titulares | Núm. | % | Absolutos | % |
| HES | 25 | 15 | 40 | 51 | 0 | 25 | 13 | 38 | 49 | 78 | 8 |
| HH | 18 | 14 | 32 | 73 | 0 | 10 | 2 | 12 | 27 | 44 | 4 |
| T o t a l | | | | | | | | | | | |
| | 43 | 29 | 72 | 59 | 0 | 35 | 15 | 50 | 41 | 122 | 12 |
| T o t a l s u b s i s t e m a | | | | | | | | | | | |
| | 326 | 315 | 641 | | 38 | 264 | 83 | 385 | | 1026 | 100 |

La División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería de México

Dr. Marco Antonio Murray-Lasso

Introducción

La División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería (DEPFI) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) es la institución pionera en educación de posgrado en ingeniería en la República Mexicana y una de las pioneras en América Latina. Junto con el Instituto de Ingeniería de la UNAM, con el cual ha estado muy ligado; la DEPFI es pionera en investigación y desarrollo tecnológico en ingeniería tanto en México como en América Latina.

La DEPFI es una de las Divisiones en las que se divide la Facultad de Ingeniería; las otras Divisiones son: Ingeniería Civil, Topografía y Geodésica, Ingeniería en Ciencias de la Tierra, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica e Industrial, Ciencias Básicas, Educación Continua, y Ciencias Sociales y Humanidades. La Facultad de Ingeniería como respuesta a los cambios acelerados de la tecnología y las necesidades nacionales en dicha materia está en

constante evolución creando nuevas carreras, laboratorios, centros de diseño y desarrollo y, cuando la situación lo amerita, divisiones.

La División de Estudios de Posgrado nació el 23 de abril de 1957 bajo el nombre de División de Estudios Superiores (DESM) al ser aprobados su proyecto de reglamento y plan de estudios por el H. Consejo Técnico. El Director de la Escuela Nacional de Ingeniería, Ing. Javier Barros Sierra, a raíz de esta aprobación modificó la organización de la escuela convirtiendo el Instituto de Ingeniería, A.C., en la División de Investigación, creando la División de Estudios Superiores y agrupando el resto de la escuela en la División de Estudios Profesionales. La incorporación del posgrado como parte de la Escuela Nacional de Ingeniería la hizo merecedora dentro de la UNAM de la categoría de facultad; el cambio oficial a facultad fue aprobado junto con el reglamento para la División del Doctorado por el Consejo Universitario hasta el 6 de agosto de 1959, cuando ya era Director el Ing. Antonio Dovalí Jaime y ocupaba todavía la rectoría, en un

segundo periodo, el Dr. Nabor Carrillo Flores. Cuando esto sucedió, ya la DEPMI ocupaba un flamante edificio propio de tres plantas, con aproximadamente 762 m² dedicados a oficinas, aulas, biblioteca y laboratorios.

A la DEPMI se le ha conocido con tres nombres: *División de Estudios Superiores de la Escuela Nacional de Ingeniería* (nombre que le dio el Consejo Técnico), *División del Doctorado de la Facultad de Ingeniería* (nombre que le dio el Consejo Universitario) y *División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería* (nombre que adoptó en 1979 para adecuarlo a la terminología utilizada en la legislación nacional en materia educativa para la definición de los ciclos educativos).

Antecedentes históricos

Desde el 30 de agosto de 1946, siendo Rector Interino el Dr. Salvador Zubirán se creó en la Universidad Nacional la Escuela de Graduados, siendo su primer director el Dr. José Zozaya Estillé y Jefe del Departamento de Ingeniería el Dr. Nabor Carrillo Flores (quien en febrero de 1953 se convertiría en rector de la UNAM ocupando dicho puesto hasta febrero de 1961). La Escuela de Graduados tuvo su sede en una casa en las calles de Puente de Alvarado. En un documento del Dr. Zubirán del 19 de agosto de 1946 se lee: “...para desventura de México no contamos con los centros adecuados para las más elevadas tareas de educación científica y de preparación teórica, por lo cual a menudo necesitamos enviar al extranjero a nuestros profesionistas para su mejor capacitación...”. Ya se habían intentado impartir cursos de posgrado en las facultades de Filosofía y Letras y de Ciencias, sin embargo, frecuentemente éstos no se ceñían a programas con reconocimiento universitario. La nueva Escuela de Graduados se abocaría a este problema y concentraría las iniciativas de varias instituciones extrauniversi-

tarias públicas y privadas que se interesaban por aportar a la universidad los elementos con los que cada una contaba para impartir educación de posgrado.

Inicialmente se ofrecieron 15 cursos en la Escuela de Graduados: 8 en el área de Estudios Médicos y Biológicos, 2 en Química y Farmacia, y uno para cada una de las disciplinas de Antropología e Historia, Arquitectura, Humanidades, Geología y Geofísica, e Ingeniería. El Dr. Carrillo Flores desempeñaba el triple papel de Jefe de la División de Ingeniería, Consejero Técnico y Encargado del Departamento de Ingeniería. Solamente se atendían tres áreas de ingeniería: Mecánica de Sólidos, Mecánica de Fluidos y Estructuras Hiperestáticas. Los profesores eran: Alberto J. Flores (quien fue director de la Escuela Nacional de Ingeniería de 1946 a 1951 y que de 1949 a 1950 sustituyó al Dr. Carrillo Flores como Encargado del Departamento de Ingeniería de la Escuela de Graduados), Mariano Hernández Barrenechea y Sergio Carvallo. Había dos ayudantes: Fernando Hiriart Valderrama (mexicano que posteriormente se convertiría en el primer director del Instituto de Ingeniería) y Raúl J. Marsal (argentino que se convertiría en uno de los pilares del diseño de presas en la República Mexicana).

En ingeniería, la Escuela de Graduados ofrecía la posibilidad de optar por el grado de Maestro en Ciencias. En el año de 1948 se impartieron los siguientes cursos: Teoría y Laboratorio de Mecánica de Suelos, Teoría de la Elasticidad, Estructuras Hiperestáticas, Mecánica de Fluidos, y Modelos Hidráulicos. En este año se suprimió la carrera de Ingeniero Municipal y Sanitario que se impartía en la Escuela Nacional de Ingeniería con la recomendación de que dicha carrera se estudiaría como una especialidad de la Ingeniería Civil en la Escuela de Graduados. Al mismo tiempo se planeó la Especialización y Maestría en Ingeniería Sanitaria

en la cual participaron por medio de convenios la Secretaría de Salubridad y Asistencia, la Dirección de Cooperación Interamericana y la Secretaría de Recursos Hidráulicos.

Los cursos de Ingeniería en la Escuela de Graduados se suspendieron en 1951. Los únicos que continuaron fueron los de Ingeniería Sanitaria, lo hizo del 7 de enero de 1952 al 19 de noviembre de 1953, época en la cual la División de Ingeniería de la Escuela de Graduados ya funcionaba en el Palacio de Minería y se contaba con un laboratorio para análisis bacteriológicos, químicos y físicos del agua. El encargado de los cursos era el Ing. Alberto Ortiz Irigoyen y los profesores los Ings. Pedro J. Caballero, Francisco Montejano Uranga, Anastasio Guzmán, Rodolfo Rojas, Humberto Romero, A., Carlos López F., Raúl Ochoa, Nereo Márquez, el Dr. Alfredo Sánchez Marroquín y el Arq. Francisco J. Serrano.

La Escuela de Graduados solamente concedió dos grados de Maestro en Ciencias especializado en Ingeniería Sanitaria a Mario Arteaga Silva, mexicano (11 de septiembre de 1956 con la tesis: *Estudio Teórico Práctico sobre Cloración y su Aplicación en la Ciudad de México*) y a Jorge Hernán Salinas Cáceres, peruano (28 de febrero de 1957 con la tesis: *Principios Fundamentales de Cálculo de Probabilidades Aplicados a la Bacteriología del Agua y su Aplicación a Purificadores para Pequeñas Ciudades*).

El otro evento importante que antecedió a la creación de la División de Estudios Superiores de la Escuela Nacional de Ingeniería fue la creación del Instituto de Ingeniería en 1956.

Fundación del Instituto de Ingeniería

El Instituto de Ingeniería se funda jurídicamente como una Asociación Civil el 22 de julio de 1955 por medio de un documento constitutivo firmado por los doctores Nabor

Carrillo Flores, Alberto Barajas y Carlos Graef y por un grupo de técnicos patrocinadores y que incluía a los ingenieros Javier Barros Sierra, Fernando Espinosa, Fernando Hiriart, Raúl J. Marsal, Bernardo Quintana Arriola, Raúl Sandoval Landázurri, Dr. Gustavo Baz, Lic. Eduardo Bustamante, Ing. José Bertrán Cousiné, Sr. Rómulo O' Farril y Lic. Carlos Prieto. El documento constitutivo se protocoliza ante notario público el 2 de diciembre de 1955. La iniciativa proviene de la UNAM, de universitarios en la industria y de los gobiernos de esa época en la que había una gran preocupación por la construcción de la infraestructura del país en forma de presas, túneles, puentes, carreteras, aeropuertos, distritos de riego, y otras obras.

El primer intento de formación data de un acuerdo del Consejo Universitario en 1944 que por falta de recursos se pospuso. Ante una nueva propuesta en 1953 de la empresa Ingenieros Civiles Asociados (ICA), el Consejo Universitario retomó la idea de crear un Instituto de Ingeniería, idea que tuvo que esperar dos años hasta 1955 para hacerse realidad. Para equipar el Instituto la empresa Ingenieros Civiles Asociados hizo donativos de equipo y proporcionó personal; asimismo, cubrió totalmente los gastos del primer año de funcionamiento, el 75% del segundo año, el 50% del tercer año y el 25% del cuarto año. También proporcionó los problemas a cuya solución se abocaría el Instituto en los primeros años de funcionamiento. Desde 1960 las investigaciones realizadas en el Instituto de Ingeniería fueron pagadas por la UNAM y en un gran porcentaje por los principales beneficiarios de dichas investigaciones, a saber, la Secretaría de Obras Públicas (posteriormente Secretaría de Comunicaciones y Transportes), la Comisión Nacional de Irrigación (posteriormente Secretaría de Recursos Hidráulicos) y la Comisión Federal de Electricidad.

El Instituto tuvo como primer director al Ing. Fernando Hiriart Valderrama y como pri-

mera sede el sótano del Instituto de Geología que posteriormente ocupó el Centro de Estudios de Lenguas Extranjeras (CELE). En el momento de la creación del Instituto de Ingeniería el director de la Escuela Nacional de Ingeniería era el Ing. Javier Barros Sierra y el rector de la Universidad el Dr. Nabor Carrillo Flores; ellos junto con el Ing. Bernardo Quintana de ICA coincidían que la mejor opción era integrar el nuevo Instituto a la Escuela Nacional de Ingeniería en el momento en que dicha escuela se cambiara a sus nuevas instalaciones en Ciudad Universitaria. Es así que el Instituto de Ingeniería nació como una *Asociación Civil* con fuertes nexos con la UNAM, fue incorporada a la Escuela Nacional de Ingeniería (posteriormente Facultad de Ingeniería) como su *División de Investigación* hasta que se separó de la facultad y se incorporó a las dependencias de la Coordinación de la Investigación Científica como uno de sus *Institutos* el 27 de julio de 1976. No obstante estos cambios de *status* a la institución siempre se le ha conocido como el *Instituto de Ingeniería*.

Incorporación de la División de Estudios Superiores y el Instituto de Ingeniería a la Escuela Nacional de Ingeniería y cambio de nombre a Facultad de Ingeniería

Una vez que empezó a funcionar el Instituto de Ingeniería y toda vez que había cundido la inactividad respecto a cursos de algunas disciplinas en la Escuela de Graduados, al grado que varios directores de facultades y escuelas pidieron por razones prácticas educativas al Dr. Nabor Carrillo, rector de la universidad, que suprimiera la Escuela de Graduados, se comenzaron a ofrecer por investigadores del Instituto cursos informales de graduados (a los que asistían muchos de los integrantes del Instituto). En 1956 se ofrecieron: Teoría de Elasticidad por el M. en C. Eulalio Juárez Badillo; Mecánica de Suelos por el M. en C. Raúl J. Marsal; Mecánica de Fluidos por el Dr.

Enzo Levi Lattes, Ingeniería Sísmica por el Dr. Emilio Rosenblueth Deutsch y Obras Hidráulicas por el Ing. Fernando Hiriart Valderrama. Los cursos se impartieron en los flamantes edificios de la Escuela de Ingeniería en Ciudad Universitaria. Desde ese año, sobre todo cuando ambas instituciones pertenecían a la Facultad de Ingeniería, ha habido una estrecha colaboración (y algunos opinan sana rivalidad) entre el Instituto de Ingeniería (con sus diferentes nombres) y la División de Estudios Superiores, (con sus diferentes nombres) pues muchos de los ayudantes e investigadores del Instituto han sido alumnos y profesores de la División y muchos de los proyectos del Instituto han servido para el desarrollo de tesis de grado en la División. En diversas ocasiones ha habido préstamos monetarios de una institución a la otra y los edificios ocupados por una los ha heredado posteriormente la otra, tal como hacen los hermanos de una familia.

Ante la petición de diversos directores para que la Escuela de Graduados se suprimiera, se le pidió al Consejo Universitario un estudio de la situación y tras conocer la opinión del Dr. Zozaya Estillé, director de la Escuela de Graduados, se decidió el 25 de enero de 1957 descentralizar las funciones de la Escuela de Graduados, confiándole a cada uno de los planteles universitarios la organización de la educación de posgrado, creándose el Consejo de Doctorado para coordinar los diversos esfuerzos. Esto dio la oportunidad a la Escuela Nacional de Ingeniería de organizar su propia División de Estudios Superiores incorporando el Departamento de Ingeniería Sanitaria dependiente de la Escuela de Graduados y dándole un carácter formal a los cursos que se venían impartiendo informalmente.

Inicios de la División de Estudios Superiores de la Facultad de Ingeniería (DESFI)

Al regreso de las vacaciones de mayo de 1957 la DESFI inició su ciclo lectivo en el

edificio principal de la Escuela Nacional de Ingeniería. Se comenzó a impartir la Maestría en Ingeniería con especialidades en Estructuras, Hidráulica y Mecánica de Suelos. Mostramos en las Tablas I y II (tomados de la Ref. 1) el alumnado y cuerpo docente de la primera generación (1957).

Las responsabilidades docentes de los profesores de la primera generación de la DESFI eran las siguientes:

- Carrillo Flores: Conferencias de Mecánica de Suelos.
- Rosenblueth: Curso de Métodos Numéricos de Análisis Estructural.
- Levi: Jefe de Hidráulica. Curso de Mecánica de Fluidos y Laboratorio Lecturas Técnicas en Italiano.
- Juárez Badillo: Curso de Mecánica de Suelos.
- Marsal: Seminario y Laboratorio de Mecánica de Suelos.

TABLA I
ALUMNADO DE LA PRIMERA GENERACIÓN (1957)

| Académico | Nacionalidad | Nivel |
|-----------------------------------|--------------|-----------|
| MECÁNICA DE SUELOS | | |
| Luis Miguel Aguirre Menchaca | Mexicana | Ingeniero |
| Juan José Correa Rachó | Mexicana | M. en C. |
| Francisco Lavín Ortiz | Mexicana | Pasante |
| Fernando Manzanilla Pérez | Mexicana | Ingeniero |
| Víctor Manuel Ruiz Reyes | Mexicana | Ingeniero |
| HIDRAÚLICA | | |
| Guillermo González Escamilla | Mexicana | Ingeniero |
| Humberto Luna Núñez | Mexicana | Pasante |
| Jorge Meyer Corral | Mexicana | Pasante |
| Gilberto Sotelo Ávila | Mexicana | Pasante |
| ESTRUCTURAS | | |
| Javier Aguilar Ruiz | Mexicana | Ingeniero |
| Rubén Cano Vicario | Mexicana | Ingeniero |
| Manuel Díaz Canales | Mexicana | Pasante |
| Marcos Noé Dorantes Cano | Mexicana | Ingeniero |
| Ricardo Garza Galindo Saavedra | Mexicana | Pasante |
| Francisco Javier Jauffred Mercado | Mexicana | Ingeniero |
| Claudio Carl Merrifield Castro | Mexicana | Ingeniero |
| Carlos Olagaray Palacios | Mexicana | Pasante |
| Humberto Pánuco Méndez | Mexicana | Ingeniero |
| Wolfgang Pohlenz Schmidt | Mexicana | Ingeniero |

EVOLUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA DIVISIÓN DE POSGRADO

| Año | Adiciones a la infraestructura |
|------|--|
| 1957 | Primer edificio con tres plantas y 762 m ² destinados a oficinas, aulas, biblioteca y laboratorios. Posteriormente se le anexó otro cuerpo igual, y más tarde remodelado para ser usado por el Instituto de Ingeniería. |
| 1972 | La DEPMI pasó a un nuevo edificio de 4 pisos y 3,360 m ² junto al Jardín Botánico. Cuenta con aulas, oficinas, cubículos, biblioteca, laboratorios, auditorio para 130 personas, sala de servicios de cómputo. |
| 1977 | La DEPMI se amplió con un nuevo edificio con 3 plantas y 2,420 m ² para oficinas de la jefatura, sala de juntas, servicios de copiado, venta de publicaciones, se acondicionó la biblioteca con 65,000 volúmenes y 18,000 unidades de material audiovisual y laboratorios. |
| 1980 | Construcción del edificio de Mecánica de Suelos con 860 m ² de construcción con oficinas y laboratorios de docencia e investigación. El espacio de la DEPMI creció a un total de 6,640 m ² . |
| 1985 | Se agregan nuevas instalaciones al edificio “A” con 800 m ² de construcción financiadas por PEMEX para el Departamento de Recursos Energéticos. |
| 1987 | Se inicia la construcción de un nuevo edificio para la Biblioteca Conjunta entre la DEPMI y el Instituto de Ingeniería con 1,603 m ² . La construcción concluyó en septiembre de 1988. El acervo de la biblioteca había crecido a 30,000 volúmenes de libros, 600 títulos de publicaciones periódicas, 30,000 folletos e informes técnicos, 7,000 microfichas, 1,000 tesis de posgrado de ingeniería, 1,000 unidades de audiovisuales. |
| 1988 | Se inicia la construcción del edificio de la DEPMI Morelos en Cuernavaca. Actualmente cuenta con una hectárea y 500 m ² construidos. |
| 1997 | En noviembre de 1997 se inicia la construcción del nuevo edificio “Bernardo Quintana Arrijoja” con una superficie de 4,300 m ² de construcción para las oficinas de la jefatura, secciones de ambiental, computación, eléctrica, energética, exploración, investigación de operaciones, planeación, transporte, cómputo para estudiantes, y dos salas de exámenes de grado. Con este edificio se amplían las instalaciones de la DEPMI a 13,850 m ² de construcción. |

TABLA II
CUERPO DOCENTE DE LA PRIMERA GENERACIÓN (1957)

| Nombre | Grado | Nacionalidad | Posgrado |
|----------------------------------|-----------|--------------|----------|
| Moisés Barrios Duque | Ingeniero | Española | |
| Óscar de Buen y López de Heredia | Ingeniero | Mexicana | |
| Nabor Carrillo Flores | Doctor | Mexicana | Harvard |
| Romeo Enríquez Rodríguez | Ingeniero | Mexicana | |
| Carlos Escalante Portas | Ingeniero | Mexicana | |
| Guillermo González Escamilla | Ingeniero | Mexicana | |
| Carlos Isunza Ortiz | Pasante | Mexicana | |
| Eulalio Juárez Badillo | M en C | Mexicana | Harvard |
| Enzo Levi Lattes | Doctor | Italiana | Turín |
| Raúl J. Marsal Córdoba | M en C | Argentina | M I T |
| Melchor Rodríguez Caballero | Ingeniero | Mexicana | |
| Neftalí Rodríguez Cuevas | Ingeniero | Mexicana | |
| Emilio Rosenblueth Deutsch | Doctor | Mexicana | Illinois |
| Mariano Ruiz Vázquez | Ingeniero | Mexicana | |
| José Luis Sánchez Bribiesca | Ingeniero | Mexicana | |
| Roberto Sánchez Trejo | M en C | Mexicana | Columbia |
| Jaques Thion | Ingeniero | Francesa | |

- Sánchez Trejo: Laboratorio de Materiales y Estructuras.
- Sánchez Bribiesca: Jefe de la DESFI, Curso de Hidráulica General y Lecturas Técnicas en Alemán.
- Hiriart: Seminario de Hidráulica.
- Rodríguez Cuevas: Secretario Académico de la DESFI, Seminario de Estructuras, Lecturas Técnicas en Inglés.
- Escalante: Sustituto en Seminario de Estructuras.
- Ruiz Vázquez: Curso de Geología aplicada a la Ingeniería Civil.
- De Buen y Rodríguez Caballero: Curso de Teoría y Diseño de Estructuras.
- González Escamilla: Ayudante en el Laboratorio de Hidráulica.
- Enríquez: Ayudante en el Laboratorio de Mecánica de Suelos.
- Thion: Lecturas Técnicas en Francés.
- Barrios: Lecturas Técnicas en Ruso.
- Isunza: Secretario Auxiliar. Cursos de Matemáticas, organizador de la Biblioteca.

Dado que una de las funciones principales de la División era formar personal docente para las universidades de la República, se estableció en 1960 un programa especial de becas para alumnos de universidades del interior. Los estudiantes de este programa tenían trato

especial y tenían el compromiso de regresar a sus lugares de adscripción aplicando lo que habían aprendido en beneficio de los alumnos de licenciatura y abrir la posibilidad de establecer la maestría en sus instituciones. En 1957 la Secretaría de Obras Públicas estableció un convenio de colaboración con la UNAM para capacitar a un grupo de ingenieros de su personal en aspectos tales como mecánica de suelos aplicada a la construcción de vías terrestres, empleo de equipos de construcción en obras viales, pavimentación de caminos y aeropuertos, aspectos químicos y mezclas de los asfaltos. Esta acción llevó eventualmente a la creación de la maestría en Vías Terrestres en 1963. En 1965 la Comisión de Energía Nuclear apoyó con becas la creación de la maestría en Ingeniería Nuclear. Acciones similares emprendieron la CFE y la Secretaría de Recursos Hidráulicos.

Especialidades en los primeros 25 años

Aunque inicialmente la DESFI ofreció maestrías en tres especialidades de Ingeniería Civil, (Mecánica de Suelos, Hidráulica y Estructuras) según fue surgiendo interés y necesidades en otras especialidades éstas se fueron atendiendo con nuevas maestrías, doctorados y especialidades, dependiendo de la demanda

y de la disponibilidad de docentes calificados y recursos para construir laboratorios, comprar libros, equipos y programas de cómputo, espacio físico y sueldos de los docentes. En muchas ocasiones la demanda y los recursos para atenderla provenían de alguna institución gubernamental que requería personal altamente capacitado. Ejemplos son algunas secretarías de estado como Obras Públicas o Recursos Hidráulicos o la industria paraestatal como la CFE o PEMEX.

Resultados logrados en la División de Estudios de Posgrado de la UNAM

El principal objetivo de un proyecto educativo es la creación de recursos humanos con determinadas características. Si para lograr dichas características es necesario realizar ciertas actividades, hay que buscar la forma de lograrlo.

Es ampliamente reconocida la conveniencia de realizar investigación y desarrollo tecnológico para que la calidad de la enseñanza de posgrado sea alta. Desde la creación de la División de Estudios de Posgrado la investigación se concentró en el Instituto de Ingeniería, el cual al formarse la DEPI, y convertirse en Facultad de Ingeniería la hasta ese momento Escuela Nacional de Ingeniería, se convirtió oficialmente

DOCTORES TITULADOS EN LOS PRIMEROS 25 AÑOS DE LA DEPI

| Nombre | Nacionalidad | Fecha de Examen |
|--------------------------------|--------------|--------------------------|
| MECÁNICA DE SUELOS | | |
| Eulalio Juárez Badillo | Mexicana | 27 de septiembre de 1962 |
| Enrique Javier Salazar Resines | Mexicana | 10 de agosto de 1963 |
| Daniel Reséndiz Núñez | Mexicana | 7 de diciembre de 1965 |
| José Raúl Flores Berrones | Mexicana | 28 de febrero de 1975 |
| Jorge Abraham Díaz Rodríguez | Mexicana | 22 de julio de 1983 |

| Nombre | Nacionalidad | Fecha de Examen |
|-------------------------------------|---------------------|--------------------------|
| ESTRUCTURAS | | |
| Alejandro Martínez Márquez | Mexicana | 26 de septiembre de 1964 |
| Teófilo Guillermo Vargas S. | Mexicana | 8 de mayo de 1965 |
| Jorge Rafael Elordy Candiani | Mexicana | 2 de junio de 1967 |
| Óscar M. González Cuevas | Mexicana | 16 de mayo de 1968 |
| Octavio Rascón Chávez | Mexicana | 4 de julio de 1968 |
| Luis Esteva Maraboto | Mexicana | 8 de octubre de 1968 |
| Armando Flores Victoria | Mexicana | 4 de julio de 1970 |
| José Fabián Wolfer Pallares | Mexicana | 4 de julio de 1970 |
| Roberto Meli Piralla | Italiana | 18 de octubre de 1974 |
| Fernando Antonio Zamorano B. | Mexicana | 30 de agosto de 1977 |
| Francisco José Sánchez-Sesma | Mexicana | 15 de enero de 1979 |
| Humberto Contreras Tella | Mexicana | 9 de noviembre de 1979 |
| Óscar Hernández Basilio | Mexicana | 18 de abril de 1980 |
| Tarsicio E. Bazán Zurita | Peruana | 29 de octubre de 1980 |
| HIDRÁULICA | | |
| Gabriel Echávez Aldape | Mexicana | 9 de septiembre de 1969 |
| Rolando Springall Galindo | Mexicana | 26 de julio de 1974 |
| Rafael Andrés Guarga Ferro | Uruguaya | 20 de agosto de 1982 |
| INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES | | |
| Felipe de Jesús Lara Rosano | Mexicana | 7 de diciembre de 1973 |
| Leonel Corona Treviño | Mexicana | 29 de agosto de 1975 |
| José de Jesús Acosta Flores | Mexicana | 3 de diciembre de 1976 |
| MECÁNICA TEÓRICA Y APLICADA | | |
| Antonio Montalvo Robles | Mexicana | 20 de junio de 1979 |
| César Treviño Treviño | Mexicana | 24 de noviembre de 1980 |
| Alejandro Francisco Romero L. | Mexicana | 10 de febrero de 1983 |

(Tomados de la Ref.1)

Primeros graduados en las Especialidades y Maestrías existentes hasta 1984

A continuación se dan los nombres de los primeros especialistas y maestros graduados en los diversos programas de estudio de posgrado en ingeniería existentes hasta 1984.

| Programa | Año | Nivel | Nombre | Nacionalidad |
|---|-------------------|-------|----------------------------|---------------|
| Sanitaria | 1954 ¹ | E | M. de la Torre Ayala | Española |
| Vías Terrestres | 1959 | E | Edgar J. Cabrera Acosta | Mexicana |
| Diseño y Construc. de Obras de Riego | 1968 | E | Alipio Ambriz Ambriz | Mexicana |
| Riego y Drenaje | 1968 | E | Tirso García Salas | Mexicana |
| Hidrología | 1969 | E | Melchor Herrera Cárdenas | Mexicana |
| Recuperación Sec. de Yacimientos | 1978 | E | Jorge A. Fernández Venegas | Mexicana |
| Construcción | 1979 | E | Ulises González Bolio | Mexicana |
| Ingeniería Sanitaria | 1956 ² | M | Mario Arteaga Silva | Mexicana |
| Ingeniería Sanitaria | 1965 | M | Ernesto Espino de la O | Mexicana |
| Estructuras | 1959 | M | Francisco J. Jauffred M. | Mexicana |
| Mecánica de Suelos | 1961 | M | Alfonso Rico Rodríguez | Mexicana |
| Hidráulica | 1962 | M | Alberto Moreno Bonett | Mexicana |
| Vías Terrestres | 1963 | M | Raúl V. Orozco Santoyo | Mexicana |
| Planeación de Obra | 1968 | M | Clara S. Zómer Rezler | Costarricense |
| Investigación de Operaciones | 1969 | M | Jorge E. Corona Miramontes | Mexicana |
| Eléctrica | 1969 ³ | M | Fernando J. Schutz Estrada | Mexicana |
| Mecánica Eléctrica | 1970 | M | Felipe J. Lara Rosano | Mexicana |
| Mecánica | 1970 | M | Gustavo G. Nájera Díaz | Mexicana |
| Control | 1970 | M | Ernesto Mercado Ramírez | Mexicana |
| Física Yacimientos | 1970 | M | Juan Ángel Mirón Alducin | Mexicana |
| Planeación | 1970 | M | Marco A. López Ochoa | Mexicana |
| Ingeniería Nuclear | 1971 | M | Braulio E. Andreu Ibarra | Mexicana |
| Petrolera | 1973 | M | Javier Escobar Castillo | Mexicana |
| Potencia | 1975 | M | Pedro W. Domínguez Román | Dominicana |
| Electrónica | | M | Eduardo Cristo Álvarez | Mexicana |
| Mecánica Teórica y Aplicada | 1978 | M | Carlos A. Montoya Beltrán | Mexicana |
| Eléctrica | 1981 ⁴ | M | Jesús González Flores | Mexicana |
| Ambiental | 1981 | M | Héctor Luzuriaga Meneses | Ecuatoriana |

Fuente: Ref. 1.

Notas: ¹Otorgada por la Escuela de Graduados, ²Otorgada por la Escuela de Graduados, ³Primer Plan de Estudios de Eléctrica, ⁴Segundo Plan de Estudios de Eléctrica.

El **año**, es el año de egreso del alumno. En **Nivel** E=especialización, M=maestría.

en la División de Investigación de la Facultad de Ingeniería. La mayor parte de los docentes de la DEPFI, sobre todo al principio, antes de que el Instituto de Ingeniería se convirtiera en un Instituto de investigación independiente y formara parte del grupo coordinado por la Coordinación de la Investigación Científica (7 de julio de 1976), era al mismo tiempo parte del cuerpo de investigadores del Instituto. Desde la fundación de ambas instituciones han compartido una misma biblioteca. Trataremos de expresar lo logrado por la DEPFI enfatizando la labor de crear recursos humanos de alto nivel en ingeniería.

Una medida cuantitativa de la magnitud de la labor de creación de recursos humanos consiste en fijarse en el número de personas que han recibido grados de la DEPFI. Asociado a cada grado de maestría y doctorado se han elaborado investigaciones, diseños o desarrollos tecnológicos específicos documentados en las tesis de grado. A lo anterior hay que agregar las investigaciones hechas por los maestros, las notas, libros y artículos por ellos publicados y los proyectos realizados entre alumnos y maestros. La siguiente tabla proporciona un resumen de las cantidades de grados otorgados en diversos programas educativos de la DEPFI hasta el año de 1997. No se incluyen en esta información las actividades del Centro de Educación Continua fundado en julio de 1971 el cual durante sus primeros años formó parte de la División de Estudios de Posgrado hasta que, en enero de 1980, se convirtió en una División independiente de la Facultad de Ingeniería. El primer director del Centro de Educación Continua fue un exalumno y profesor de la DEPFI, el Dr. Oscar González Cuevas, quien eventualmente ocuparía la rectoría general de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM).

Mientras formó parte de la DEPFI, el Centro de Educación Continua ofreció 424

cursos abiertos a 14,762 alumnos y 125 cursos institucionales a 4,732 empleados o funcionarios de las instituciones patrocinadoras en temas como Estructuras, Mecánica de Suelos, Ingeniería Sanitaria, Mecánica Teórica y Aplicada, Ingeniería Industrial, Planeación, Administración, Hidráulica, Vías Terrestres, Ingeniería de Costos, Puertos, Construcción, Tecnología del Concreto, Ingeniería Oceánica, Ingeniería de Computación, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Minera, Cartografía por Computadora, e Ingeniería Sísmica. Ya como División independiente de la Facultad de Ingeniería, la labor del Centro de Educación Continua, pionero en esta actividad en el país y en Latinoamérica, ha beneficiado a muchos miles de profesionales, empleados y técnicos, a nivel nacional y continental, tanto en cursos convencionales como a distancia por medio de Internet y enlaces de vídeo por microondas y satélites.

No se quisiera dar una impresión triunfalista del desempeño de la División de Estudios de Posgrado; aunque su labor ha sido muy trascendente, también se deben reconocer algunas debilidades; entre ellas está una baja eficiencia terminal, baja tasa de graduación y un tiempo promedio alto para graduarse. Se estima que de cada 100 estudiantes que ingresaron a los estudios de maestría en la DEPFI en el periodo 1984-1990, 29 obtuvieron el grado, 10 más terminaron los créditos de su plan de estudios pero no obtuvieron el grado y 61 abandonaron el posgrado antes de cubrir la totalidad de los créditos de su plan de estudios.

Las cifras concretas para 1991-1994 en maestría fueron: en 1991, hubo 250 alumnos de primer ingreso, 297 de reingreso y 70 graduados; en 1992, hubo 252 de primer ingreso, 247 de reingreso y 63 graduados; en 1993 hubo 211 de primer ingreso, 277 de reingreso y 68 graduados; en 1994 hubo 360 de primer ingreso, 260 de re-

GRADOS OTORGADOS POR LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

| Especialidad | Maestría | Doctorado | Área | Periodo |
|--------------|----------|-----------|---|-----------|
| 39 | | | Ingeniería Sanitaria | 1954-1973 |
| 268 | | | Vías Terrestres | 1959-1975 |
| 20 | | | Diseño y Construcción de obras de Riego | 1968-1970 |
| 45 | | | Riego y Drenaje | 1968-1973 |
| 5 | | | Hidrología | 1969-1970 |
| 6 | | | Recuperación Secundaria de Yacimientos | 1978-1978 |
| 30 | | | Construcción | 1979-1984 |
| | 98 | | Sanitaria | 1956-1983 |
| | 136 | | Estructuras | 1959-1984 |
| | 94 | | Mecánica de Suelos | 1961-1984 |
| | 97 | | Hidráulica | 1962-1984 |
| | 16 | | Vías Terrestres | 1963-1978 |
| | 9 | | Planeación de Obras | 1968-1970 |
| | 100 | | Investigación de Operaciones | 1969-1983 |
| | 2 | | Eléctrica (Primer Plan) | 1969-1970 |
| | 2 | | Mecánica Eléctrica | 1970-1970 |
| | 31 | | Mecánica | 1970-1983 |
| | 13 | | Control | 1970-1984 |
| | 17 | | Física de Yacimientos | 1970-1973 |
| | 41 | | Planeación | 1970-1984 |
| | 2 | | Nuclear | 1971-1971 |
| | 55 | | Petrolera | 1973-1984 |
| | 3 | | Potencia | 1975-1978 |
| | 41 | | Electrónica | 1976-1984 |
| | 8 | | Mecánica Teórica y Aplicada | 1978-1983 |
| | 3 | | Eléctrica (Segundo Plan) | 1981-1983 |
| | | 5 | Mecánica de Suelos | 1962-1983 |
| | | 14 | Estructuras | 1964-1980 |
| | | 3 | Hidráulica | 1969-1982 |
| | | 3 | Investigación de Operaciones | 1973-1976 |
| | | 3 | Mecánica Teórica y Aplicada | 1979-1983 |

| Especialidad | Maestría | Doctorado | Área | Periodo |
|--------------|----------|-----------|--|-----------|
| | 64 | 2 | Ambiental | 1984-1994 |
| | 20 | | Construcción | 1984-1994 |
| | 118 | 10 | Estructuras | 1984-1994 |
| | 87 | 12 | Hidráulica | 1984-1994 |
| | 48 | 3 | Mecánica de Suelos | 1984-1994 |
| | 90 | 5 | Eléctrica | 1984-1994 |
| | 47 | 14 | Mecánica | 1984-1994 |
| | 85 | 8 | Investigación de Operaciones | 1984-1994 |
| | 49 | 2 | Planeación | 1984-1994 |
| | 17 | 1 | Energética | 1984-1994 |
| | 43 | | Exploración de Recursos Energéticos del Subsuelo | 1984-1994 |
| | 53 | 1 | Petrolera | 1984-1994 |
| | 78 | 11 | Maestría en Ingeniería (Maestría Flexible) y Doctorado en Ingeniería (por Investigación) | 1994 |
| | 101 | 5 | Maestría en Ingeniería (Maestría Flexible) y Doctorado en Ingeniería (por Investigación) | 1995 |
| | 144 | 13 | Maestría en Ingeniería (Maestría Flexible) y Doctorado en Ingeniería (por Investigación) | 1996 |
| | 190 | 7 | Maestría en Ingeniería (Maestría Flexible) y Doctorado en Ingeniería (por Investigación) | 1997 |
| 413 | 2027 | 92 | Todos los Programas de Posgrado | 1957-1997 |

ingreso y 83 graduados. El tiempo promedio de graduación desde el ingreso a la maestría fue de 4.9 años (2.4 años para terminar los créditos y 2.5 adicionales para obtener el grado) para programas de estudio de cuatro semestres. El tiempo promedio de graduación desde el ingreso al doctorado, para los alumnos que se graduaron en el periodo 1984-1994 fue de 8.5 años para toda la DEPI, habiendo sido de 9 años para ambiental, 9.5 años para estructuras, 11.2 para hidráulica, 17 para mecánica de suelos, 5.3 para eléctrica,

8.3 para mecánica, 6.9 para investigación de operaciones. Para la maestría las cifras correspondientes al tiempo promedio para graduarse fueron 4.4 años para ambiental, 3.7 años para construcción, 4.1 años para estructuras, 4.5 años para hidráulica, 5.5 años para mecánica de suelos, 5 años para eléctrica, 6 años para mecánica, 6.1 años para investigación de operaciones, 5.9 años para planeación, 4.3 años para energética, 4.8 años para recursos energéticos del subsuelo, y 4.5 años para petrolera.

Una de las principales causas de lo anterior ha sido la falta de suficientes becas con un monto adecuado que permita a los estudiantes dedicar tiempo completo a sus estudios. Debido a que muchos de ellos deben trabajar para sostener a sus familias (muchos de ellos son casados) se ven obligados a tomar cargas académicas reducidas. En cuanto a tasa de graduación para toda la DEPFI, en el periodo de 1984 a 1994 fue de 65.5 graduados por año de maestría y 5.3 graduados por año en doctorado. En el periodo 1990-1994 las cifras subieron a 73.4 para maestría y 5.8 para el doctorado.

Aunque el número de estudiantes matriculados y de graduados subió en la década de los 90, (durante tres años consecutivos 1995 a 1997, la matrícula superó mil alumnos: en 1977 se establecieron los siguientes máximos históricos: Total de alumnos 1085, alumnos de especialidades 19, alumnos de maestría 922, alumnos de doctorado 144; las especialidades que más alumnos atraieron fueron: Informática, comunicaciones –ambas partes de eléctrica–, hidráulica, estructura –ambas de civil– y optimización financiera –de sistemas–, no así la calidad promedio de los estudiantes formados. Uno de los factores que influyó en la baja de calidad fue la reducción de requisitos académicos para lograr grados.

Otro factor importante, motivado por reducciones por alumno en el subsidio federal a la UNAM, fue la congelación de nuevas plazas de docentes que ha impedido a la DEPFI crecer en su planta docente al ritmo de su matrícula y mantenerla actualizada a la luz del vertiginoso desarrollo de nuevas áreas tecnológicas. Finalmente en la década de los 90 hubo desatención al posgrado por parte de las autoridades de la facultad, frecuentes cambios de funcionarios en la DEPFI y una prolongada época en la cual estuvo al frente de la misma un Encargado en vez de un Jefe de División, circunstancia coro-

nada por el prolongado paro en la UNAM, el cual desalentó a muchos estudiantes que emigraron a otras instituciones educativas. Todas estas circunstancias fueron causas parciales de que la DEPFI perdiera su registro en el padrón de excelencia del CONACYT en varios de sus programas educativos con la consecuente pérdida de becas para los estudiantes, lo cual causó deserción adicional e hizo descender aún más la matrícula de nuevo ingreso.

Esto se ha combinado con una tendencia por parte de CONACYT y otras instituciones y programas, como el CENEVAL y el Sistema Nacional de Investigadores, a evaluar el posgrado en ingeniería con criterios y personas que corresponden a la investigación científica (artículos y citas en revistas con arbitraje y circulación internacionales) en vez de criterios adecuados a la investigación y desarrollo tecnológico (solución de problemas nacionales). El nuevo programa de Posgrado en Ingeniería de la UNAM que reseñamos a continuación es un giro en la dirección del academismo.

El Nuevo Programa de Posgrado en Ingeniería de la UNAM

Desde 1995 el Colegio de Directores de Facultades y Escuelas de la UNAM conformó un nuevo sistema universitario de posgrado que es regulado por el Reglamento General de Estudios de Posgrado (RGEP) vigente desde el 12 de enero de 1996. A partir del año 2000 se está implantando el nuevo programa de posgrado en ingeniería el cual había retrasado su implantación debido al prolongado paro de 1999. El nuevo programa de posgrado en ingeniería, cuyo nombre es *Maestría y Doctorado en Ingeniería* (MyDI), cancela once planes de estudio de maestría y doctorado que venían operando con sede en diversas entidades académicas universitarias, (Centro de Investigación en Energía, FES Cuautitlán, Facultad de

Ingeniería y Facultad de Química), siendo los más importantes por variedad y número los que operaban en la DEPFI.

Con el nuevo programa se buscan metas tales como un incremento significativo del número de graduados como maestros y doctores en ingeniería, un mejoramiento de la calidad de los egresados del posgrado, una disminución notable de la deserción, con el consecuente mejoramiento de la eficiencia del posgrado. Muchos de los recursos humanos con alta preparación en ingeniería y de los recursos materiales útiles en la enseñanza a nivel de posgrado están adscritos a diversas dependencias de la UNAM y por lo tanto es difícil aprovecharlos íntegramente. Si se les reúne en un solo programa interinstitucional su aprovechamiento mejorará en forma importante. Esto se debería reflejar en mejores evaluaciones en CONACYT y mejor calidad y eficiencia educativa y por lo tanto mejores recursos humanos que sean competitivos en el mercado global y particularmente en el de América del Norte. Los objetivos del programa son los siguientes:

Formar académicos y profesionales del más alto nivel en ingeniería, útiles a la sociedad, promoviendo la práctica profesional de calidad y contribuyendo a la solución de problemas nacionales realizando investigación para generar nuevos conocimientos, métodos y criterios y desarrollando tecnología en ingeniería.

El programa MyDI es responsabilidad conjunta de seis dependencias universitarias participantes, a saber: Centro de Instrumentos (CI), Centro de Investigación en Energía (CIE), Facultad de Ingeniería (FI), Facultad de Química (FQ), Instituto de Ingeniería (II) e Instituto de Investigación en Matemáticas Aplicadas y Sistemas (IIMAS). También fungen como entidades académicas de la UNAM invitadas, cuatro, a saber: Centro de Ciencias de la Atmósfera (CCA), Escuela Nacional de Estudios

Profesionales Aragón (ENEP-A), Facultad de Arquitectura (FA), y Facultad de Estudios Superiores Cuautiltán (FES-C).

El programa de MyDI otorga los grados de Maestro(a) en Ingeniería y Doctor(a) en Ingeniería. Como parte del perfil se espera que los egresados de la maestría conozcan su campo disciplinario, estén actualizados en los métodos y técnicas de experimentación de su campo disciplinario, y conozcan la gestión de proyectos de desarrollo e innovación tecnológica. También se espera que tengan ciertas aptitudes, habilidades y actitudes y que a futuro participen y desarrollen ciertas actividades que están señaladas. Como parte del perfil se espera que los egresados del doctorado conozcan de manera profunda las bases científicas y tecnológicas de su campo del conocimiento; conozcan ampliamente los conceptos, métodos y técnicas de su campo disciplinario; sean capaces de plantear, realizar y evaluar proyectos de investigación original, en especial en el ámbito de su campo disciplinario; y formen recursos humanos para la docencia e investigación.

La conducción del programa de MyDI recae sobre el Comité Académico, el cual es un órgano colegiado integrado por los directores de las entidades académicas participantes y de las entidades académicas de la UNAM invitadas, un coordinador del Programa designado por el Rector de la UNAM a propuesta de los directores, un académico de carrera de tiempo completo por cada uno de los campos del conocimiento elegido por los tutores internos de maestría y doctorado, y dos alumnos, por lo menos uno de los cuales deberá estar inscrito en el doctorado. Los directores de las entidades invitadas participarán en el Comité Académico con voz pero sin voto.

Los campos del conocimiento del programa de MyDI son: Ingeniería Ambiental, Ingeniería Civil, Ingeniería Eléctrica, Energía,

Ingeniería Mecánica, Ingeniería Petrolera y de Gas Natural, Ingeniería Química, Ingeniería de Sistemas y Matemáticas (la última exclusivamente para agrupar las materias en este tema).

Los campos del conocimiento están subdivididos en campos disciplinarios como sigue:

Ingeniería Ambiental

Agua, Aire, Residuos, Sólidos, Suelos y Aguas Subterráneas, Sustancias y Residuos Peligrosos.

Ingeniería Civil

Área Construcción: Gestión Administrativa de la Construcción, Tecnología de la Construcción.

Área Estructuras: Estructuras de Acero, Estructuras de Concreto, Ingeniería Sísmica, Puentes.

Área Geotecnia: Análisis y Diseño de Cimentaciones, Análisis y Diseño de Obras para Vías Terrestres, Análisis y Diseño de Presas de Tierra.

Área Hidráulica: Aprovechamientos Hidráulicos, Ingeniería de costas y ríos, Obras Hidráulicas.

Ingeniería Eléctrica

Control, Instrumentación, Procesamiento Digital de Señales, Sistemas Eléctricos de Potencia, Sistemas Electrónicos, Telecomunicaciones.

Energía

Área Diseño Bioclimático: Diseño Bioclimático de Edificaciones.

Área Fuentes Renovables: Geotermia, Solar Fototérmica, Solar Fotovoltaica.

Área Sistemas Energéticos: Economía de la Energía, Energía y Medio Ambiente, Procesos y Uso Eficiente de la Energía.

Ingeniería Mecánica

Diseño Mecánico, Mecánica Aplicada, Metalmecánica, Termofluidos.

Ingeniería Petrolera y de Gas Natural

Exploración, Perforación, Producción, Yacimientos.

Ingeniería Química

Área Bioingeniería: Alimentos, Biocatálisis, Bioseparaciones.

Área Materiales: Corrosión, Metalurgia, Polímeros.

Área Proceso: Ingeniería de Procesos, Catálisis e Ingeniería de Reacciones.

Ingeniería de Sistemas

Gestión Integral del Agua, Ingeniería Industrial, Ingeniería y Administración de Proyectos, Innovación y Administración de la Tecnología, Investigación de Operaciones, Optimización Financiera, Planeación, Sistemas de Calidad, Transporte.

Matemáticas

(Exclusivamente para agrupar materias en el tema).

Modelo Curricular

El modelo curricular que se escogió para el programa de MyDI es uno descrito por W.E. Doll, J. Las características del modelo son similares a las de los sistemas sociales dinámicos abiertos que son capaces de interactuar y cambiar información con su entorno, capaces de evolucionar, autoadecuarse, y autoorganizarse con propósito y dirección. Esta apertura hace posible diseñar curricula interdisciplinarios y una actualización constante de los contenidos,

sin embargo requiere que los docentes tengan una gran madurez y preparación. La figura docente central del programa MyDI es el tutor. Para asegurar la calidad del programa se aceptan como tutores internos en el nivel de doctorado a académicos de carrera de tiempo completo en la UNAM con el grado de doctor, activos en alguna de las entidades académicas participantes o invitadas del programa, dedicados conjuntamente a la docencia y a la investigación relacionadas con la ingeniería como actividades principales. Los tutores doctorales deben tener, a juicio del Comité Académico una producción académica reciente sobre ingeniería o ramas afines demostrada por una obra publicada de alta calidad o desarrollo tecnológico de frontera derivados de su trabajo de investigación original, y tener actividad tutorial exitosa reciente en ingeniería o ramas afines, a juicio del Comité Académico, demostrada por tesis graduadas de posgrado.

Además de los tutores internos, se pueden acreditar, previa recomendación fundamentada del Subcomité Académico del Área del Conocimiento, tutores externos de doctorado a académicos de tiempo completo de otras entidades de la UNAM, dedicados a la ingeniería o ramas afines y de otras instituciones del país y el extranjero que cumplan todos los requisitos señalados para los tutores internos excepto el de ser académicos de la UNAM en las entidades académicas del programa.

Para los tutores en el nivel de maestría se han fijado los siguientes requisitos: Ser académico de carrera de tiempo completo en la UNAM con el grado de maestro o de doctor, activo en alguna de las entidades académicas participantes o invitadas del programa, dedicado a actividades académicas o profesionales relacionadas con la ingeniería, tener una producción académica o profesional reciente demostrada por obra publicada de alta calidad,

por obra académica o profesional reconocida, o por resultados que demuestren amplia experiencia profesional de carácter innovativo con actividad tutorial exitosa reciente en ingeniería o ramas afines, a juicio del Comité Académico, demostrada preferentemente por tesis graduadas de posgrado.

También existe la figura de tutor externo de maestría con requisitos paralelos a los de los tutores externos de doctorado.

A los profesores de los cursos también se les pide el grado de doctor o de maestro y estar dedicado a actividades académicas o profesionales relacionadas con la ingeniería y de preferencia tener experiencia en docencia de posgrado.

La infraestructura con la que contará el Programa será aquella que tienen las entidades académicas participantes e invitadas que pondrán a disposición de estudiantes y del personal académico del Programa de acuerdo con las reglas de acceso que fijará el Comité Académico.

Capacidad Tutorial Inicial del Programa MyDI

La Facultad de Ingeniería de la UNAM contaba en 1995 con un total de 327 tutores de posgrado de los cuales 147 estaban acreditados a nivel de maestría y 180 en el doctorado: De los anteriores 180 (55%) era personal de carrera de la UNAM Y 147 (45%) desempeñaba su actividad principal en instituciones externas a la UNAM. De los tutores internos 40% pertenecía a la Facultad de Ingeniería y 34% al Instituto de Ingeniería y el resto provenía de diversas entidades de la UNAM como el Laboratorio de Energía Solar, el Instituto de Investigaciones en Materiales, Instituto de Geofísica, Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, Facultad de Ciencias, Instituto de Geología, y varias otras dependencias, programas y direcciones.

El nuevo programa de posgrado en ingeniería se arranca con 142 tutores de doctorado (1225 internos pertenecientes a las entidades participantes e invitadas del Programa) y 17 externos (14 dentro de la UNAM y 3 en el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.) Para la integración de este cuerpo de tutores doctorales se incluyeron a profesores e investigadores con nivel mayor o igual a Asociado C, cuentan con nombramiento del Sistema Nacional de Investigadores (SIN) nivel mayor o igual a 1 ó clasificación en el Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico de Tiempo Completo (PRIDE) mayor o igual a “C” y tienen dirección reciente de tesis graduadas de posgrado.

También se identificaron 228 tutores potenciales de nivel maestría (48 externos a la UNAM) que incluye a académicos que no cumplen con todos y cada uno de los requisitos señalados en las normas operativas del Programa para los tutores de doctorado, pero tienen al menos el grado de maestro (muchos de ellos tienen el grado de doctor.) Su acreditación como tutores será decisión del Comité Académico. Para apoyar los programas de posgrado se celebraron convenios de colaboración de la Facultad de Ingeniería con el Instituto Mexicano del Transporte, el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Petróleos Mexicanos y el Instituto Mexicano del Petróleo. La Facultad de Química ha establecido otros convenios similares con instituciones públicas y privadas.

Trascendencia de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería

Es muy difícil medir con certeza y precisión la trascendencia de una institución inmersa en una sociedad compleja y cambiante, tan o más difícil que medir la trascendencia de un individuo. Qué tanto mérito en la historia de la música le debemos dar al padre de Mozart por haberle enseñado a su hijo a tocar el piano

y haberlo promovido por toda Europa. Y a una persona que hizo el doctorado y tuvo muchos maestros en el camino, desde primaria hasta posgrado, cuál es el mérito de cada uno de ellos. Frecuentemente se le da crédito a los de más alto nivel, digamos el director de la tesis doctoral, sin embargo, se debe reconocer que sin una buena preparación en la primaria, el candidato doctoral no llegaría a este nivel en condiciones de alcanzar metas importantes, es más, probablemente no llegaría a la universidad. Admitiendo lo anterior, de todas maneras haremos un intento por señalar la trascendencia de la DEPFI.

Cuando un padre de familia escoge una escuela secundaria para su hijo o hija, algunos se fijan en los equipos de computación y laboratorios de idiomas. Los más sabios se fijan en la calidad del cuerpo docente. Hay escuelas en que los maestros son profesionales, algunos con posgrado. Es de esperarse que estos docentes insistan en contar con los equipos y otras facilidades como biblioteca adecuadas para su propósito, lo cual no necesariamente significa equipo muy costoso o edificios muy elegantes. Son las personas las que le dan trascendencia a una institución, no las instalaciones materiales.

Se dice que los grandes hombres son producto de su época, si James Watt no hubiera perfeccionado la máquina de vapor, lo hubiera hecho por los mismos años alguna otra persona; las condiciones estaban dadas para que así fuera: Se tenían los conocimientos de física, de instrumentación, la tecnología de materiales, destreza en el maquinado, combustibles, dispositivos de control y la necesidad económica y social para que apareciera. Sin embargo, históricamente le tocó a James Watt hacerlo y eso le aseguró un sitio privilegiado en la historia técnica y económica de la humanidad.

Las personas que intervinieron en el inicio del Posgrado en Ingeniería en México y las que

posteriormente contribuyeron a consolidarlo y ampliarlo tuvieron la suerte de que les tocó participar en la etapa de la transformación de un México rural tradicional a una nación moderna (por lo menos una parte de su población). Esto tuvo lugar después de la Segunda Guerra Mundial, durante la cual hubo una gran demanda de materias primas y de productos manufacturados que no se fabricaron en los países industriales debido a que su planta productiva estaba dedicada a la fabricación de bombas, cañones, rifles, jeeps, aviones de guerra, buques, tanques, etc. y una buena parte de la fuerza de trabajo estaba ocupada en el combate. No obstante durante la guerra, con el triunfo como motivación, se generó una gran cantidad de nuevas tecnologías que hizo que en México las actividades económicas secundarias integraran una mayor proporción del Producto Nacional Bruto desplazando a la agricultura y ganadería, situación cuya tendencia continuaría después de la guerra.

Para que lo anterior sucediera, el país requería crear mucha infraestructura y fortalecer la existente. Un ingrediente esencial era la existencia de profesionales bien capacitados a un nivel suficiente para resolver en forma creativa importantes problemas técnicos. Este personal altamente calificado le permitiría a México la solución paulatina de sus problemas sociales vía la creación de empleos industriales dedicados a la manufactura de bienes para nuevos consumidores que migraron a las ciudades a emplearse en las fábricas.

El proceso de tecnificación del país se dio en una secuencia natural, desarrollándose primero la ingeniería civil (en sus diversas ramas como las estructuras, la hidráulica, la ingeniería sanitaria, la mecánica de suelos, la construcción, las vías terrestres) que es la más asociada con la infraestructura básica de un país como son las carreteras, los aero-

puertos, las presas, las obras de irrigación, la infraestructura de suministro de agua y alcantarillado, las construcciones públicas como escuelas, hospitales, estadios, iglesias, conjuntos multifamiliares, etc. Casi en seguida se inició el desarrollo de la ingeniería mecánica, química (en la Facultad e Instituto de Química), eléctrica (en sus diversas ramas como potencia, comunicaciones, control, electrotecnia, electrónica, computación) que son las que alimentan a la industria, la cual, a su vez proporciona empleos y que se encarga de la manufactura de bienes como los vehículos que circulan por las calles y carreteras, el cemento y acero para las construcciones, los alimentos procesados y el vestido, los aparatos domésticos como los teléfonos, refrigeradores, estufas, calentadores, lavadoras, aparatos de televisión, radios y los enseres para las oficinas como los conmutadores telefónicos privados, copiadores, archiveros y escritorios, máquinas de escribir y de calcular y computadoras.

El estilo de desarrollo de estas segundas ramas de la ingeniería difiere de las primeras debido a que los diseños y proyectos de la infraestructura básica a gran escala se tiene que hacer *in situ* a la medida. No es posible traer una presa o carretera de otro país e instalarla en México. Hay que hacer el estudio en el país y utilizar la mano de obra y materiales disponibles localmente para construirla. No así, en el caso de algunas porciones de la ingeniería de las segundas ramas. Sí es posible adquirir una turbina o una grúa eléctrica diseñadas y construidas en el extranjero transportándolas e instalándolas en México. Por esta razón es más necesaria la voluntad política para desarrollar las segundas ramas de la ingeniería que la primera.

En estas segundas ramas de la ingeniería, particularmente ingeniería eléctrica, la voluntad política se dio con más fuerza en el Centro de Investigación y Estudios Avanzados (CINVES-

TAV) del Instituto Politécnico Nacional cuyo primer director fue el Dr. Arturo Rosenblueth, fisiólogo de fama mundial. Entre las muchas personas que han participado en esta institución, que ha tenido gran trascendencia en ingeniería eléctrica, están el M. en C. Eugenio Méndez Docurro, Dr. Enrique León López, Dr. Harold Dutton, Dr. Héctor Nava Jaimes, Dr. Juan Milton Garduño, Dr. Adolfo Guzmán Arenas, Dr. Bernardo Retchkiman, Dr. Juan Luis del Valle Padilla, Dr. Luis Calvillo Armendáriz, Dr. Esteban Javier Pérez y un conjunto importante de profesores visitantes de todo el mundo con un cierto sesgo hacia Francia. Otra de las ramas de ingeniería en las que fue pionero el CINVESTAV es la Bioingeniería en la cual destacó el Dr. Carlos Casas Campillo.

El estilo del CINVESTAV provino principalmente de su primer director, uno de los más notables científicos que ha dado México al mundo, uno de los creadores de la cibernética y exprofesor de la Universidad de Harvard, principal responsable de darle a la institución un fuerte y riguroso sabor científico *a la* primer mundo, con preferencia por relativamente pocos profesores de tiempo completo con doctorado y fuerte actividad de investigación. Este estilo es el que actualmente marca la tendencia en instituciones como el CONACyT, el CENEVAL y el Sistema Nacional de Investigadores. El estilo de la DEPMI fue más ingenieril y menos científico. Mucha de la enseñanza estuvo en manos de un numeroso grupo de profesores con mucha experiencia profesional práctica, contratados por horas. Ambos han sido de gran trascendencia (y a ambos se les pueden encontrar debilidades).

Aunque en México, y en general en cualquier país del mundo, es imposible una total independencia tecnológica de los países industriales, la creación de los posgrados en ingeniería en México ha evitado que la dependencia sea mayor. Muchos de los que fundaron han sido

docentes o se han graduado de la DEPMI, han ocupado importantes puestos técnicos en los gobiernos federal, estatales y municipales y/o han creado empresas profesionales y de consultoría o industriales. Muchos como los doctores Carrillo Flores, Levi, Marsal, Rosenblueth, Juárez Badillo, Sánchez Sesma, Esteva Maraboto, Casillas, González Cuevas, Echávez Aldape, Treviño, Cervantes de Gortari, Ayala, Gelman, Speziale, Ordóñez, se han dedicado a la vida académica distinguiéndose como profesores de alto prestigio, tanto en cursos formales como de actualización, conferenciantes, investigadores, autores de artículos y libros, y en la administración académica como rectores o directores de facultades e institutos y jefes de división de universidades y otras instituciones de educación superior o de investigación.

Todos ellos grandes educadores, amigos y promotores de sus alumnos (como anécdota el Dr. Ayala sometió en una ocasión la friolera de 21 trabajos con sus estudiantes a un congreso de ingeniería estructural.) Otros, como Zaeveart, Rodríguez, Caballero, de Buen, Bustamante, Ochoa Rosso, Springall, Moreno Bonett, Carvajal Moreno, Jauffred, Simpser, han combinado la actividad académica con otras actividades profesionales. Varios, además de ser estipendios académicos o profesionales han incursionado en la administración pública y como Barros Sierra, Hiriart, Díaz Díaz, Reséndiz y Díaz de Cossío han sido secretarios o subsecretarios de estado; o como Meli, Domínguez, Aldama, Nieto, directivos de laboratorios y empresas paraestatales; o como Buzo de la Peña, Covarrubias Vázquez, Kulhmann, Elorduy, Rozado, Chicurel, Pavón, Vázquez del Mercado, directivos de empresas privadas, ya sean nacionales o extranjeras.

Varios han sido merecedores de diversos premios nacionales de ciencia, diseño, ingeniería y tecnología (Esteva, Sánchez Sesma, Rosenblueth,

Buzo de la Peña, Hiriart, Sánchez Bribiesca) así como de premios internacionales como el Príncipe de Asturias (Rosenblueth), y de la OEA (Sánchez Sesma) y han sido electos miembros o directivos de academias y otras sociedades y colegios profesionales tanto nacionales como las Academias Nacional y Mexicana de Ingeniería, la Academia Mexicana de Tecnología, la Academia Mexicana de Ciencias y academias extranjeras como las Academias Nacionales de Ciencias y de Ingeniería de los E.E. U.U., la Real Academia Sueca de Ciencias Tecnológicas, la Academia Pontificia de Ciencias, y la Academia Nacional de Ciencias de Linnei o internacionales como el Consejo de Ciencias del Tercer Mundo. Muchas de las grandes obras de ingeniería en México como el Emisor Central y Sistema de Drenaje Profundo de la Ciudad de México, la Torre Latinoamericana, el Sistema de Transporte Colectivo de la Ciudad de México (Metro) y muchos puentes, carreteras y presas como Infiernillo, Malpaso y Chicoasén, así como modernos desarrollos tecnológicos como el omniviramóvil, o el autobús eléctrico están asociadas con personas como Zaevert, Hiriart, Marsal, Echávez, Sánchez Bribiesca, los hermanos Chicurel y otros que han sido alumnos y/o profesores de la DEPFI.

Asimismo, muchos de los programas educativos de universidades e institutos tecnológicos de provincia y de varios países de Latinoamérica han sido iniciados, promovidos o tienen como profesores a personas que como Lara López, de la Universidad de Guanajuato, Ramírez de Alba de la Universidad Autónoma del Estado de México, Cervantes Beltrán en la Universidad Popular de Puebla, se han graduado de la DEPFI o que como Ángeles, Gerez, Bielak, Barrera, Villaverde, han sido contratados como profesores en E.E. U.U. o Canadá haciendo brillantes carreras en esos países.

En Ingeniería son muy pocas las instituciones en México que han tenido tanta tras-

cendencia en la vida nacional y han alcanzado dimensión internacional como la que ha tenido la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería, siempre de la mano de su hermano ligeramente mayor, el Instituto de Ingeniería de la UNAM.

Agradecimiento

El autor agradece al Sr. Dr. Roberto Llanas Fernández, Profesor de Redacción Técnica de la DEPFI e Historiador en Residencia de la misma, haberle proporcionado la perspectiva histórica, así como información de sus archivos, producto de sus investigaciones históricas sobre la ingeniería en México, la DEPFI y el Instituto de Ingeniería, y haberlo orientado hacia la bibliografía, lo cual le permitió elaborar este capítulo. Debido a que los trabajos del Dr. Llanas que listamos en la Bibliografía (algunos de los cuales no mencionan su autoría) tienen amplias referencias a documentos primarios recopilados por el Lic. Llanas, omitimos las referencias a dichas fuentes primarias, ya que este capítulo no pretende ser de investigación histórica sino de divulgación para un público culto pero amplio.

El autor también está en deuda con el Sr. Ing. Neftalí Rodríguez Cuevas, profesor de la DEPFI e investigador del Instituto de Ingeniería, Premio Universidad Nacional, quien ha vivido toda la historia de la DEPFI, habiendo sido su primer Secretario Académico, y que sigue siendo profesor de estructuras de la DEPFI, por la valiosa información que me proporcionó, tanto verbal como documentalmente.

Finalmente, el autor desea agradecer al Sr. Ing. José Antonio Padilla Segura, la atenta invitación que me hizo para contribuir, huelga decir, de una manera muy modesta, a su monumental obra *Universidad, Génesis y Evolución*.

Referencias Bibliográficas

1. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería, División de Estudios de Posgrado, *Visión Histórica del Posgrado en la Facultad de Ingeniería*, Unidad de Difusión de la Facultad de Ingeniería, México, agosto de 1984, 119. pp.
2. IRMA HINOJOSA FÉLIX (editora), *Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de México: 200 Años de Enseñanza de la Ingeniería en México 1792-1992*, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, noviembre de 1991, 147. pp.
3. ROBERTO LLANAS FERNÁNDEZ Y CECILIA CONCEPCIÓN MANDUJANO GORDILLO, *40 Años del Instituto de Ingeniería 1956 – 1996*, Instituto de Ingeniería-UNAM, julio de 1996, 286 pp.
4. E. DÍAZ MORA, “Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería de la UNAM” *Suplemento de Ingeniería: Investigación y Tecnología*, Vol. I, No. 2, enero – marzo 1999, pp. 6 – 12.
5. *Maestría y Doctorado en Ingeniería*, documento aprobado por el Consejo Técnico del Área de Ciencias Físico-Matemáticas e Ingeniería el 17 de mayo de 2000, publicado por la Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, 1999.
6. W. E. DOLL, JR. “A Post Mortem Perspective on Curriculum”, *Advances in Contemporary Educational Thought*, Vol. 9, Teachers’ College Press, New York, 1993.
7. “Reglamento General de Estudios de Posgrado” en: *Legislación Universitaria* de la UNAM, 2ª. Edición, Dirección General de Estudios de la Legislación Universitaria, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1955.

La investigación en la UNAM

Dr. Pablo Padilla Longoria

INTRODUCCIÓN

Patriae scientiaeque amor salvs populi est
(La salvación del pueblo está en el amor a la patria y a la ciencia).

Esta fue, durante la época de Justo Sierra y antes de que el conocido lema *Por mi raza hablará el espíritu* fuera propuesto por José Vasconcelos, la leyenda que aparecía en el escudo de la Universidad Nacional. La ciencia, en particular, y la investigación, en general, han tenido, en efecto, un papel central en la vida de la universidad. Cabe recordar que la universidad nacional moderna nace de la conjunción de dos proyectos complementarios. Por una parte, el modelo napoleónico que se aboca fundamentalmente a la enseñanza y, por otra, el modelo alemán que enfatiza la labor de investigación. En los párrafos siguientes, nos proponemos presentar una visión general de la situación de la investigación en la UNAM.

Para ello, nos parece necesario exponer, de manera breve, cuál fue la situación de la

investigación, primero en la época colonial y después en el México independiente, como antecedentes más directos. Sin embargo, también incluimos algunos comentarios sobre la época precolombina, por diversas razones. Por una parte, la investigación sobre esta época constituye un campo amplio cultivado en la universidad. Baste mencionar, a manera de ejemplos, el estudio de la arquitectura, religión, lenguas o literatura precolombinos. Por otra parte, los conocimientos científicos acumulados a lo largo de este periodo han influido y orientado otras investigaciones. Tal es el caso de la arqueoastronomía, que involucra disciplinas aparentemente muy lejanas y que ha arrojado resultados interesantes. O el de la sistematización de los conocimientos de herbolaria, que sigue siendo una fuente amplia de estudio.

Dado que gran parte de este material ha sido ya presentado en otros lugares de esta obra, nos referiremos a ellos cuando sea necesario, para evitar repeticiones.

De forma natural, dividiremos esta reseña de la investigación en las siguientes secciones:

1. La época precolombina.
2. La época colonial.
3. El México Independiente hasta la fundación de la UNAM (1810-1910).
4. La UNAM.
 - a. Aspectos generales de la investigación en la UNAM.
 - b. La investigación en humanidades.
 - c. La investigación científica.
 - e. La investigación de la UNAM en el contexto nacional e internacional.

Finalmente, y ya que esta es una obra que desarrolla una tesis, quisiéramos compararla con lo que, a nuestro juicio, es una tesis paralela en el ámbito de la investigación en una sección final de Perspectivas y conclusiones.

1. LA ÉPOCA PRECOLOMBINA

El hablar de investigación en la época precolombina pudiera parecer extraño a algunos y, ciertamente, para poder hablar de investigación, sería necesario, en primer término, discutir qué es lo que entendemos por esta actividad. No es este nuestro objetivo. Sin embargo, así como se ha hablado a lo largo de toda esta obra de la continuidad y universalidad de la noción de Universidad, así también podríamos hablar de la continuidad y universalidad de la búsqueda del conocimiento. Es en realidad esta búsqueda lo que constituye la esencia de la investigación y en este sentido, podríamos justificadamente hablar de investigación en cualquier época o cultura. Si, por otra parte, nos apegamos a una noción más estrecha, que además implique restricciones metodológicas precisas, la investigación es una actividad bastante reciente. Independientemente de qué posición se adopte, es innegable que en la época precolombina y en diversas culturas mesoamericanas, se organizaron y sistematizaron conocimientos en varias disciplinas. El ejemplo quizá más conocido sea

el de los cálculos astronómicos que permitían a los sacerdotes predecir con gran precisión los movimientos y posiciones de diversos cuerpos celestes.

Es también notable el desarrollo de la herbolaria, algunas de cuyas implicaciones, apenas empiezan a ser apreciadas. Pero no sólo en campos que podríamos considerar tradicionalmente “científicos”, sino en otros, tales como la historia, la filosofía, etc., existió un profundo interés y preocupación en las civilizaciones mesoamericanas.

Baste mencionar, como ejemplo, la monumental obra de Fray Bernardino de Sahagún, para corroborar que existía un cuerpo de conocimiento importante. Los sitios arqueológicos dan testimonio de los conocimientos ingenieriles y del desarrollo arquitectónico de las antiguas civilizaciones precolombinas.

Ambos aspectos son relevantes en la actividad de investigación que se desarrolla en la UNAM, pues en el aspecto científico, hay investigadores que han retomado o aprovechado estos conocimientos. Tal es el caso de los Instituto de Investigaciones Antropológicas, Instituto de Astronomía y el Instituto de Investigaciones Históricas, que han conjuntado esfuerzos para seguir diversas líneas de investigación en los campos de la arqueoastronomía y de la etnoastronomía. Procesos culturales e históricos pueden ser vistos en una perspectiva diferente cuando especialistas de diversas disciplinas abordan problemas específicos.

Por ejemplo, la interpretación de códices de carácter calendárico. Pero existen muchos otros.

Por otra, tal como hemos mencionado, diversos aspectos de la cultura precolombina constituyen líneas de investigación activa en diversas instituciones de la UNAM. Por ejemplo, el Instituto de Investigaciones Estéticas ha

hecho importantes contribuciones a la apreciación del arte mesoamericano.

Nos parece importante mencionar que en estos aspectos tan importantes para la valoración de nuestra cultura e identidad nacional, la UNAM ha desempeñado un papel central y en muchas ocasiones es la única institución en la que se realizan este tipo de investigaciones.

2. LA ÉPOCA COLONIAL

Elías Trabulse señala en su libro *Los Orígenes de la Ciencia en México*, que “el ambiente intelectual necesario para los estudios científicos en la Nueva España se formó paulatinamente durante el medio siglo posterior a la caída de *Tenochtitlan*. El proceso fue lento en un principio, pero con la fundación de la Real y Pontificia Universidad, del Colegio de Santa Cruz Tlatelolco y de los colegios agustinos de San Pablo, en la ciudad de México, y de Tlripetío en Michoacán, comenzaron a darse las condiciones propicias para los trabajos científicos”. Por otra parte, señala que, en varios sentidos, México fue un lugar privilegiado, pues poseyó la primera imprenta del Nuevo Mundo, además de que se importaban libros en grandes cantidades y la censura fue mucho menor que la que se ejercía en España.

Como señalamos anteriormente, no es nuestra intención recapitular o exponer de nuevo el desarrollo de la universidad en la época colonial. Nos limitaremos a mencionar que así como se ha dado un movimiento serio de “rescate” de algunos aspectos de la cultura novohispana, tales como la arquitectura, la literatura o la música, por mencionar algunos, sería necesario también iniciar un esfuerzo paralelo en el campo de la investigación. Baste mencionar el enorme esfuerzo del ya citado Trabulse por revalorizar la obra de fray Diego Rodríguez. Pero, como hemos procurado enfatizar, no es solamente a

través de las grandes personalidades que puede trazarse el desarrollo de la investigación y en este campo hay todavía mucho por hacer.

3. EL MÉXICO INDEPENDIENTE HASTA LA FUNDACIÓN DE LA UNAM (1810-1910)

A pesar de lo convulsionado que resulta este periodo de la historia de México, la actividad científica tuvo desarrollos importantes.

Mencionaremos que durante estos años se crearon diferentes instituciones que evolucionarían para constituir el actual sistema de enseñanza superior y de investigación del país. Una de estas instituciones, que jugó un papel importante como centro científico fue la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística. No nos adentraremos más, y referimos al lector a la parte correspondiente sobre este periodo en esta misma obra.

4. LA UNAM

a. Aspectos generales de la investigación en la UNAM

Desde su fundación como universidad nacional, se plantearon tres de los objetivos principales de la institución: La investigación, la docencia y la difusión de la cultura. En el área de la investigación, se incorporó la *Escuela de Altos Estudios*, que agrupaba a los Institutos de Patología, Bacteriología, Geología y Medicina, así como los Museos de Historia Natural y de Arqueología, Historia y Etnología. Por otra parte, la investigación en algunas áreas aplicadas se dio de manera natural dada la estrecha relación con instituciones como el Real Seminario de Minas o la escuela de Medicina. En forma general, puede decirse que los primeros insti-

tutos de investigación tienen sus antecedentes en diversas instituciones del siglo XIX. A fines de los años veinte se integran como institutos de investigación de la UNAM y van constituyendo dos grandes núcleos: El humanístico y el científico. El primero cuenta en la actualidad con nueve institutos y seis centros, mientras que el segundo cuenta con diecisiete y siete respectivamente.

En 1945, con la aprobación de la Ley Orgánica, se establecen los consejos técnicos de humanidades y de la investigación científica, respectivamente. Estas autoridades tienen la función de impulsar, coordinar y evaluar la investigación humanística y científica.

Asociadas a cada una de los consejos, y para que éstos puedan desempeñar sus funciones, se crearon las coordinaciones de humanidades y de la investigación científica.

Dependen directamente de estas coordinaciones diversos centros e institutos, cuyo objetivo principal es el de la investigación. Es importante mencionar que también en las escuelas y facultades se realizan diversas actividades de investigación, además de las de docencia.

La diversidad de áreas de investigación, tanto científicas como humanísticas, cultivadas en la UNAM es enorme. En 1999, la institución contaba con aproximadamente 2000 investigadores y en ella se realiza una parte considerable de los desarrollos de investigación, tanto en científicos, como humanísticos del país. De hecho, es la institución que cuenta con el mayor número de participantes en el Sistema Nacional de Investigadores, SNI. Una actividad inseparable de la investigación es la formación de recursos humanos altamente calificados. La UNAM forma a la mayor parte de maestros y doctores en México. Por ejemplo, en la actualidad se estima que una de cada dos personas que obtienen el grado de doctor es egresada de la UNAM.

Dada esta variedad, presentamos de manera detallada las principales instituciones de la UNAM en las que se realiza algún tipo de investigación.

b. La investigación en humanidades

El área de humanidades está constituida por nueve institutos: Investigaciones antropológicas, investigaciones bibliográficas, investigaciones económicas, investigaciones estéticas, investigaciones filológicas, investigaciones filosóficas, investigaciones históricas, investigaciones jurídicas e investigaciones sociales, así como el laboratorio de prospección arqueológica y el programa latinoamericano de actividades en población.

LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

La investigación científica en la UNAM está agrupada en tres áreas principales: físico-matemática, químico-biológica y ciencias de la Tierra e ingenierías.

En el área físico matemática se integran los institutos de Astronomía, Ciencias Nucleares, Física, Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, Investigaciones en Materiales y Matemáticas, así como los centros de Ciencias Físicas, de Ciencias de la Materia Condensada, de Instrumentos y en Energía.

Al área químico biológica pertenecen los institutos de Biología, Biotecnología, Ciencias del Mar y Limnología, Ecología, Fisiología Celular, Investigaciones Biomédicas y Química, así como los centros de Investigación sobre Fijación del Nitrógeno y de Neurobiología.

Finalmente, al área de Ciencias de la Tierra e Ingenierías pertenecen los institutos de Geofísica, Geografía, Geología e Ingeniería, y el centro de Ciencias de la Atmósfera.

PERSPECTIVAS Y CONCLUSIONES

Como se mencionó en la introducción a esta sección, el plan general de esta obra es el de fundamentar la tesis de que la Universidad es una manifestación integral del espíritu humano, en constante evolución y que en cada cultura adquiere características propias. De igual forma, y aunque puntualmente este capítulo se refiere a la investigación en la UNAM, quisiéramos poner en un contexto general el papel de la investigación dentro y fuera de la universidad.

De manera consistente con la propuesta global que se ha desarrollado en los volúmenes anteriores, y en gran medida respaldada por su contenido, podemos afirmar que, en nuestra opinión, la investigación, tanto en el ámbito humanístico como en el científico, es un producto de la humanidad, en constante evolución.

De ninguna manera circunscrito a una época o cultura. De hecho, y muy a pesar de la concepción usual de que el progreso en cualquier campo está determinado por las contribuciones de individuos, afirmamos que el avance en el pensamiento humano es producto de las aportaciones de la comunidad. Al contrario de lo que a muchos investigadores les gusta pensar, el desarrollo de una disciplina científica o humanística, no se ve afectado sustancialmente si unos pocos individuos contribuyen o no a dicho desarrollo. Los “genios” son en gran medida, producto de la necesidad del ser humano de poner nombre y apellido a las cosas. Sin embargo, si se analiza cualquier desarrollo importante con cierto detalle, se podrá comprobar que las ideas centrales no surgen acabadas y como producto de un solo individuo, sino que de alguna manera se refinan y depuran como resultado de la interacción entre los investigadores.

Esto no quiere decir, de ninguna manera, que la investigación sea una actividad impersonal, ni tampoco pretende demeritar las contribuciones ni el trabajo individuales, muy por el contrario. Por una parte, quisiéramos argumentar que la idea de individuos que “se adelantan a su tiempo” y que de la nada y repentinamente cambian el desarrollo de una disciplina es una idealización de la actividad que realizan los investigadores. Por otra, esta concepción en la que no hay grandes genios, es en nuestra opinión, mucho más realista y alentadora, en el sentido de que pone a la actividad de un investigador en un plano más terrenal y la hace en muchos sentidos, equiparable a cualquier otra actividad humana: No se necesita ser un “genio” para contribuir al desarrollo de la investigación. De hecho, esta discusión que parece del todo abstracta, tiene una serie de implicaciones prácticas importantes, pues determina, entre otras cosas, la manera en la que se asignan recursos económicos a la investigación, se deciden (y quiénes deciden) las políticas de desarrollo en la investigación científica y humanística o cómo se valora en la sociedad al investigador y al docente en general. Baste mencionar las justificaciones usuales de asignar proporciones mayoritarias de recursos a ciertos individuos “geniales”, cuando dicha asignación debería de estar fundamentada en criterios más objetivos y de largo plazo.

En resumen, si hemos de dar una imagen trillada que en nuestra opinión refleje la actividad de la investigación, ésta sería la de la construcción de un hormiguero, como producto de la colectividad y no la de un gusano de seda que un día se convierte en mariposa.

No quisiéramos dejar todos estos comentarios en abstracto, sino proporcionar ejemplos concretos. Para ello, nos referiremos primero a varios casos de todos conocidos: El del desarrollo de la mecánica clásica, de la teoría elec-

tromagnética y al de la teoría de la relatividad, en el ámbito de la investigación científica. Posteriormente abordaremos también algunos ejemplos en el ámbito de la investigación humanística, relacionados con el *surgimiento* de la historia y de la filosofía.

De hecho, la forma en la que se presentan usualmente los inicios de la mecánica clásica, la teoría electromagnética y la teoría de la relatividad son típicas de esta concepción “individualista” del desarrollo de la investigación. Tan es así, que nos referimos a ellas como *la mecánica newtoniana, el electromagnetismo de Maxwell y la teoría de la relatividad de Einstein*. Sin embargo, antes de la síntesis Newtoniana, se puede trazar el desarrollo, casi por prueba y error de diversos conceptos y sólo por mencionar algunos otros nombres, tenemos a Copérnico, Kepler, Galileo, Hooke. Estos han sido de algún modo recordados, pero hay muchos otros que simplemente han quedado en registros sólo consultados, a veces, por unos pocos. Como diría el matemático ruso V. I. Arnold, la ley de la gravitación universal de Newton es conocida como tal, porque Hooke la descubrió unos años antes.

En el caso del electromagnetismo es aún más claro, pues el mismo Maxwell, con más modestia de la que es usual entre los científicos, afirma que su única contribución en esa rama de la física ha sido la de poner en lenguaje matemático los resultados de Faraday. Finalmente, llegamos al caso de Einstein, que ha llegado a representar, por excelencia, el papel del genio trabajando al margen de la comunidad, incomprendido y relegado, que de la noche a la mañana crea una teoría revolucionaria (imagen que por cierto, el mismo Einstein gustaba de cultivar). Como mencionábamos anteriormente, sin restarle méritos, ni a él, ni a ninguno de los individuos que se mencionan, basta profundizar un poco en el desarrollo, tanto de la teoría

especial, como en el de la teoría general de la relatividad, para constatar que el desarrollo fue gradual, producto del trabajo de muchos individuos: Lorentz, Poincaré, Lord Kelvin, Michelson, Morley, Hilbert, Grossman, etc. (sólo por mencionar unos cuantos).

En el caso de las ciencias biológicas, es quizá más notable. La teoría de la evolución se concibe, a la fecha, como producto acabado de Darwin. Se olvidan los avances y retrocesos de muchos otros y de Darwin mismo. Se estigmatiza y simplifica el trabajo de otros, dividiendo el mundo científico en “buenos” y “malos”, o los que tenían razón y los que no. En la práctica, esta línea es tenue, en el mejor de los casos, e inexistente casi siempre.

No ocurre algo diferente en las disciplinas humanísticas. Herodoto es el “padre de la historia” y Sócrates de la filosofía. Sin embargo, el mismo Aristóteles señala en su metafísica que el quehacer del que busca el conocimiento es difícil, pues nadie puede desempeñarlo sin error.

En resumen, la investigación es una necesidad humana. *Todos los hombres desean por naturaleza saber*, citando de nuevo el inicio de la obra del estagirita.

Retomando el tema específico de este capítulo, a saber, la investigación en la UNAM, nos parece pertinente concluir con algunas reflexiones sobre el pasado y las perspectivas en este rubro. En la actualidad, la actividad de investigación en la UNAM debe considerarse dentro de un esquema general en México, que incluye a numerosas universidades, institutos de investigación, etc. Si el lema con el que iniciábamos este capítulo es válido, el desarrollo de la UNAM debe de planearse y coordinarse con el resto del sistema de investigación en el país.

Esto incluye, entre otras cosas la elaboración de una política científica coherente:

Planeación, implementación, desarrollo y evaluación deben de ubicarse en el marco de las necesidades nacionales. Esto no debe interpretarse, como se ha hecho en numerosas ocasiones con consecuencias desastrosas, como la necesidad de canalizar la totalidad de los recursos destinados a la investigación a las áreas aplicadas y tecnológicas. Es cierto que no se puede (y en el caso de México tampoco se debe) otorgar recursos a la investigación básica sin control. Más bien, tal como lo planteara el premio Nobel de Física y fundador de la Academia de Ciencias del Tercer Mundo, Abdus Salam, es necesario entender que la investigación básica y la investigación tecnológica son los extremos de una cadena constituida por varios eslabones. No se puede desarrollar investigación aplicada que realmente resuelva algunos problemas nacionales concretos sin el soporte de la investigación básica.

Lo que hay que seleccionar cuidadosamente son aquellos campos de investigación pura que han de ser impulsados, pues la escasez de recursos impone una limitación insoslayable. La investigación filosófica, en las ciencias sociales o en cualquier otra disciplina humanística no son la excepción. No son un lujo, ni tampoco resultan superfluas, aunque su aplicación e implicaciones prácticas sean menos tangibles, pero no por ello menos importantes, que las de las ciencias naturales.

Esta necesidad de promover un desarrollo articulado y coherente de la investigación persiste y su satisfacción se ve obstaculizada por diversas razones. A nivel nacional, por la falta de comunicación entre las autoridades encargadas de las políticas de investigación y los investigadores mismos. Las primeras ignoran muchas veces el proceso mismo de la investigación; los segundos se encuentran en muchas ocasiones completamente al margen

de la realidad nacional. A nivel institucional, y en particular en el caso de la UNAM, se da un fenómeno similar. Existe, por otra parte, un cambio cualitativo importante en la forma en que los desarrollos en el conocimiento se han dado que se remonta, al menos a la segunda mitad del siglo xx. Nos referimos al hecho de que el avance en la investigación ya no se da de manera vertical.

Con ello queremos decir que para atacar un problema específico, se requiere de la concurrencia de especialistas en diversas disciplinas. Esta horizontalidad necesaria para la investigación, se ve obstaculizada, cuando no impedida, por la rigidez institucional de las universidades y centros de investigación modernos. En la UNAM, este problema es aún más grave, pues dado su tamaño, la rigidez a la que nos referíamos es aún mayor. Existen opciones viables para la solución de este problema, algunas de las cuales han surgido de la UNAM misma. Estos son los centros sin paredes, proyectos universitarios, etc. Es decir, instituciones que facilitan la colaboración entre expertos en varios campos.

Nos referiremos, para concluir, a dos vertientes de un mismo problema en el ámbito de la investigación. Por una parte, el distanciamiento y, en algunos casos, la separación de la actividad de la investigación de la actividad docente. Mencionábamos que la UNAM surgió de dos concepciones muy distintas, una que enfatizaba la investigación y otra que enfatizaba la docencia. Esta separación se ha visto incrementada con el tiempo y ha sido favorecida por la división institucional de la universidad en facultades e institutos. A menos que esta brecha se elimine, la formación de recursos humanos de alto nivel no podrá ser llevada a cabo. La investigación y la docencia se complementan y por lo tanto, no es posible, como institución, desarrollar una al margen de la otra.

Por otra parte, así como hay una desarticulación de la investigación y la docencia, también la hay de aquélla y la sociedad en general. Por ejemplo, los representantes del sector productivo, no ven, en general, la necesidad ni la utilidad de promover la investigación, ya sea dentro de sus mismas instituciones, o en las universidades. Por otra, los investigadores están, en muchas ocasiones, completamente al margen de las necesidades y objetivos de personas e instituciones ajenas a sus centros de investigación. Este hecho, aunado a una serie de experiencias desafortunadas y otros factores, han convertido al problema en un círculo vicioso. La inserción del Sistema Nacional de Investigación y en particular de la UNAM en la problemática real del país es, sin duda alguna, uno de los grandes problemas actuales.

No obstante todos estos problemas, la investigación en la UNAM ha incidido de manera importante en muchos sectores y actividades del país. No es este el lugar indicado para proporcionar un recuento exhaustivo sobre los desarrollos culturales, científicos, tecnológicos desarrollados en la UNAM. Sólo presentaremos un ejemplo que bien ilustra el hecho de que la investigación se justifica, entre otras razones, porque es un instrumento adecuado para resolver

problemas concretos en México. En los últimos años, investigadores del instituto de ingeniería han desarrollado un sistema por bombeo que aprovecha la energía del oleaje. El objetivo de tal sistema es el de permitir el intercambio de agua entre el mar abierto y algunas lagunas costeras, que habían quedado aisladas. Tal aislamiento ha dañado de manera grave los ecosistemas, afectando consecuentemente la forma de vida de las comunidades, fundamentalmente de pescadores. El sistema mencionado de bombeo a permitido iniciar el restablecimiento de las condiciones naturales preexistentes.

Este es sólo un ejemplo entre muchos otros. Como apuntábamos más arriba, el reto es que estos casos se multipliquen. Sólo así quedará plenamente justificada la labor de investigación, en la UNAM y en general en el país.

Quisiéramos finalizar con la siguiente reflexión de Emil Staiger, autor del tratado *Las obras maestras de la lengua alemana*:

Los órganos del conocimiento, sin los cuales no es posible una lectura fecunda, se llaman respeto y amor. Tampoco la investigación puede prescindir de ellos; pues sólo comprende y clasifica lo que es poseído por el amor; y sin amor quedará vacía.

La Escuela Nacional de Ciencias Biológicas

Introducción de la investigación como elemento formativo

Dr. Adolfo Pérez Miravete y
Dr. Jesús Kumate Rodríguez

Dentro del panorama científico de México y, en particular en el conjunto de instituciones académicas que tienen a su cargo la preparación de personal destinado al área de biología y bioquímica, la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional ocupa un lugar singular, desde su creación en el año de 1934.

Bien vale recordar que esta escuela fue creada en la *Universidad Gabino Barreda* como escuela de bacteriología, parasitología y fermentaciones por un grupo de biólogos y médicos disidentes, en su mayoría, de la UNAM donde privaba en esa época una filosofía espiritualista que desdeñaba el método científico experimental. Este grupo, acogido en la *Universidad Gabino Barreda* bajo la dirección de Vicente Lombardo Toledano y Alejandro Carrillo creó algunas carreras nuevas que consideró necesarias para resolver problemas que, tanto como en el área médica como en las agrícolas o industriales

afloraban en la realidad nacional; una de ellas fue la de químico bacteriólogo y parasitólogo.

De 1934 a 1937 transcurridos en la *Universidad Gabino Barrera*, las pobres instalaciones de esta Universidad apenas permitían la realización de trabajo experimental aunque ya se avizoraba la inquietud científica en trabajos del Dr. Demetrio Sokoloff y el Dr. Alfonso Dampf publicados en la revista UGB de la Universidad, pero no es sino hasta 1938, al incorporarse la escuela al naciente Instituto Politécnico Nacional que esa actitud inquisitiva se plasmó en una filosofía de la enseñanza científica en la que la investigación se constituyó en un componente formativo de los nuevos profesionistas. Para ello se crearon los puestos de profesor investigador con tiempo exclusivamente dedicado a la investigación y enseñanza, se crearon los laboratorios de investigación y este momento ha sido plasmado en un relato que dada la jerarquía científica del autor podemos considerar un fiel reflejo de lo que acontecía en esa época

(revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural, 1951).

Relata el Dr. José Joaquín Izquierdo que al regresar a México, después de transcurrido un año en la Universidad de Harvard en Boston al lado del Dr. Walter B. Cannon, uno de los fisiólogos más prestigiados del mundo y un año más en el departamento de fisiología y patología de la Universidad de Cambridge en Inglaterra con el Dr. Joseph Barcroft, todo ello para prepararse como profesor de fisiología en la Facultad de Medicina de la UNAM, se encontró con una atmósfera hostil en esa institución que culminó en una junta presidida por el director quien expresó en la misma reunión que él estaba de acuerdo con lo expresado por Ortega y Gasset en su libro *Misión de la Universidad* que acababa de ser publicado. En este libro se podía leer : “La pedantería y la falta de reflexión han sido grandes agentes del vicio del *cientificismo* en las universidades, cualquier pelafustán que ha estado 6 meses en un seminario alemán o norteamericano, cualquier sinsonte que ha hecho un *descubrimientillo* científico, se repatría convertido en un *nuevo rico* de la ciencia en un *parvenu* de la investigación... y propone las reformas más ridículas y pedantes. En cambio es incapaz de enseñar”.

Confiesa el Dr. Izquierdo que ante ese clima de resistencia en la universidad tuvo que desistir momentáneamente de hacer algo en esa institución e intentó la reforma en otras instituciones más receptivas.

“Desde el año siguiente, de 1940, la obra que él proponía *Análisis experimental de los fenómenos fisiológicos fundamentales* fue adoptada para los cursos de una progresista escuela creada en 1934 con el nombre de Escuela de Bacteriología que acaba de cambiar su designación, en 1938, por la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, en cuyo seno contribuyó entonces el autor para que fuera planeada la

construcción de una unidad de investigación, que aunque en un principio se pensó que llevaría el nombre de Instituto de Fisiología y Farmacodinamia, quedó finalmente con el de Laboratorios de Investigación de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB). Con la contribución de estos y otros laboratorios que sucesivamente fueron formados se plasmó la idea de introducir, desde el inicio de la formación del profesionista, la utilización del método científico en el trabajo experimental.

A ellos contribuyeron en gran medida los profesores mexicanos que tenían sus centros de investigación en los Institutos de Higiene y de Salubridad y Enfermedades Tropicales, este último que inició sus actividades en 1939 coincidiendo con la iniciación de actividades de la ENCB, en el casco de Santo Tomás.

La participación de algunos profesores extranjeros de gran calidad, avecindados en México como el Dr. Demetrio Sokoloff, Alfonso Dampf, Federico Mulleried, Dr. Erdos y posteriormente Otto Hecht Thalmassinger y el gran aporte de los científicos de la inmigración española quienes reforzaron particularmente el área de biología constituyeron un magnífico cuerpo de profesores e investigadores. De estos últimos de los que hemos enlistado quince, algunos tuvieron una influencia decisiva en el desarrollo de la ENCB, Federico Bonet, por ejemplo, de gran inteligencia y recio carácter que fue definido por uno de sus distinguidos discípulos, Gonzalo Haffter, como “Maestro de Biólogos” y Don Cándido Bolívar gran promotor científico y entomólogo distinguido quien, hijo del patriarca de los naturalistas españoles Don Ignacio Bolívar Urrutia, se dice que la entomología la aprendió con las primeras letras; a los 17 años había publicado 6 trabajos y al emigrar a México e incorporarse dos años después de su llegada a la ENCB, se le acreditaban 61 publicaciones entomológicas. Como

promotor científico fundó en España la revista EOS de entomología y en México fundó, en 1940, la revista *Ciencia* que dirigió hasta su muerte y editó entre 1943 a 1956 los *Anales* de la ENCB.

Buena idea de la labor del Dr. Bolívar como científico y promotor de ciencia nos lo da la lista de especies nuevas descritas entre 1942 y 1945 en su laboratorio de la ENCB, cuando apenas iniciaban sus actividades el grupo constituido por los españoles Bonet, Osorio Tafall, Velo y Peláez, y los alumnos Mauro Cárdenas, Manuel Correa, Antonio Hernández Corzo, José Álvarez del Villar y Clemencia Téllez Girón.

Las especies fueron: 2 protozoarios, 3 crustáceos, 52 diplópodos, 36 quilópodos, 1 proturo, 20 colémbolos, 10 dipluros, 3 optópteros, 5 hemípteros, 6 coleópteros, 1 querneto, 3 solífugos, 21 opiliones y 1 anfibio. Lo que nos da la medida tanto de lo inexplorado de la fauna mexicana como de lo prolífico del grupo de investigadores, tanto los ya formados como los que estaban en pleno periodo de formación. Posteriormente algunos de estos investigadores y alumnos escogieron su especialidad y desarrollaron sus propios grupos de trabajo, Osorio Tafall, por ejemplo fue un gran promotor de la hidrobiología estudiando fauna planctónica, tanto marina como de cuevas y sembrando su inquietud en sus alumnos como Mauro Cárdenas y Rodolfo Ramírez que posteriormente iniciaron la biología pesquera y llegaron a organizar el Instituto de Pesca.

Carlos Velo, antes de ser un estupendo cineasta que nos deleitó con documentales de gran interés biológico que se exhibieron en todos los cines de la república, estudió en la ENCB a la hormiga arriera mexicana y la inhibición refleja de artrópodos. Dionisio Peláez se encaminó hacia la parasitología humana y animal haciendo buenas contribuciones sobre parásitos

mexicanos tanto humanos como trypanosomas de reptiles.

La estrategia de emplear la investigación y la enseñanza como copartícipes de los procesos de adiestramiento científico que había adoptado la ENCB no dejó de tener sus detractores y críticos, en ocasiones dentro del IPN en los que algunos no veían con buenos ojos esa tendencia aparente de academicismo en una escuela del instituto, pero, en otras ocasiones, por funcionarios de formación universitaria y con capacidad decisoria dentro de la Secretaría de Educación que podían haber impedido la buena marcha de la escuela.

En 1941 al ser designado director de enseñanza superior e investigación científica al Dr. Isaac Ochoterena, tradicional director del Instituto de Biología de la UNAM, quizás por un afán ilegítimo de competencia con un centro de investigación biológica moderno que se había generado en la ENCB, se iniciaron una serie de agresiones contra la escuela que tuvo su culminación en un artículo publicado en el *Excelsior* del 8 de octubre 1941 titulado “La SEP y la UNAM” firmado por el Dr. Gómez Robleda, Jefe del departamento de investigación científica de la dirección citada. En el artículo se dice: “Un profesionista, cuya formación compete a la UNAM actúa en sociedad como hombre de ciencia, siempre trata casos individuales, únicos, y siempre tiene que descubrir alguna verdad, observando y experimentando valido de su ciencia, que es general. Un técnico es un caso muy distinto, se concreta a aplicar la ciencia, aún ignorando los conocimientos teóricos en que se basa su actuación. La ciencia pura que hace la UNAM no se preocupa de aplicación práctica alguna; la técnica, que debería hacer la SEP, corresponde a un imperativo urgente, cual es el de resolver científicamente, en la práctica, los problemas de la educación nacional”.

Aunque estos razonamientos a 59 años de distancia nos parecen absurdos, ante el temor de que se pudiera perder lo logrado en la ENCB un conjunto de profesores e investigadores de la escuela se dirigieron a una de las mayores autoridades científicas del México de la época, el Dr. Manuel Sandoval Vallarta, quien a la sazón era profesor del Instituto Tecnológico de Massachusetts para obtener una opinión autorizada. Transcribo las opiniones del Dr. Sandoval Vallarta, “como tuve la honra de manifestar a ustedes durante nuestra entrevista, en mi opinión toda la enseñanza técnica que satisfaga a los requisitos de la ingeniería moderna tiene necesariamente que estar basada en la ciencia, es decir tiene que hacer uso de los conocimientos científicos contemporáneos. De aquí se infiere que la investigación científica tiene un papel importante y bien definido en todo instituto de enseñanza técnica. Mientras más elevados y más completos sean los estudios técnicos que se impartan allí tanto más necesaria será la investigación científica”.

La contundencia de la opinión del Dr. Sandoval Vallarta respaldada por su historial científico no dejó duda alguna sobre la posición adoptada desde su fundación por la ENCB y seguramente influyó para que, desde ese momento las tendencias innovadoras de la ENCB sirvieran de modelo a otras instituciones, no sólo del IPN sino de otras instituciones de nivel universitario.

Una vez superados los grandes obstáculos que implicaba establecer una forma innovadora de preparar profesionistas y científicos, la ENCB se planteó la necesidad de generar sus propios recursos y desde que terminó la primera generación de químicos bacteriólogos fueron seleccionados los mejores alumnos de ellos para completar su preparación en una universidad norteamericana. Rodolfo Hernández Corzo y Alfredo Sánchez Marroquín fueron enviados

a la Universidad de Northwestern a Chicago iniciándose así un programa de preparación de profesores en aquellas áreas científicas que no se cultivaban en México, ambos iniciaron, a su regreso a México con los grados de Maestros en Ciencias, y buenos cursos de fisico-química y microscopía electrónica. Hernández Corzo organizó un grupo de colaboradores alrededor del primer microscopio electrónico que se adquirió en México y Sánchez Marroquín derivó su interés hacia la microbiología agrícola e industrial en donde creó una escuela de microbiólogo de gran rendimiento para el país.

Este programa de preparación de egresados que ha enriquecido el cuerpo de profesores e investigadores y que se inició con los dos primeros becarios que hemos hecho mención se ha continuado hasta la fecha y si al principio dependió de los recursos del IPN, posteriormente el reconocimiento de la excelente actuación de nuestros egresados en las instituciones extranjeras abrió las puertas para que, posteriormente, fueran admitidos otros egresados con financiamiento de los organismos financiadores de la investigación nacionales o extranjeros.

Como ejemplo de lo anterior citaremos el caso del Instituto de Microbiología de la Universidad de Rutgers en New Jersey, donde fue recibido Carlos Casas para estudiar microbiología del suelo al lado del gran microbiólogo galardonado con el Premio Nobel, Selman Waksman, creador del instituto y descubridor de la estreptomycin y por el mismo sendero fueron gran número de sus brillantes discípulos: Salomón Barnicki García, quien al lado del Dr. Nickerson trabajó hasta lograr el grado de Doctor (PhD); le siguió José Ruiz Herrera quien logró el mismo grado al lado del Dr. Starkey y Sergio Estrada Parra quien se doctoró en inmunoquímica con el fundador de esta ciencia, el Dr. Michael Heidelberger. La buena fama de estos precursores les abrió las puertas

de este Instituto, uno de los más prestigiados en microbiología, para otros egresados: Luis Jiménez, Jorge Ortigoza, Roberto Cabrera, todos ellos adquiriendo sus grados de PhD, dejando una magnífica impresión de la preparación que habían recibido en la ENCB y estableciendo una relación de intercambio que permitió la visita e impartición de cursos en la ENCB por profesores de Rutgers.

En otras universidades norteamericanas, como Wisconsin (Mario García Hernández, David Bessudo, Fernando Bastarrachea), Instituto Tecnológico de Massachussets (Manuel Ortega), Universidad de Cornell (Carlos del Río); Universidad de California (Carlos España, Gabriel Guarneros, José Sosa Martínez), John Hopkins de Baltimore (Emiliano Cabrera) En universidades de la comunidad británica (Guillermo Massieu en Oxford y Adolfo Pérez Miravete en Toronto) y en universidades francesas (Haydé López Merino, en Caen, Horacio Sandoval en Toulouse).

En el *Instituto Weizmann* de Israel, Blanca Lilia Barrón estudió virología del fago SV40 con Ernest Wincur.

Todo este conjunto de Doctores en Ciencias que se prepararan en universidades extranjeras y otros más en el área de Biología, permitieron a los departamentos de la ENCB en 1961 iniciar cursos de graduado, tendientes a preparar maestros en ciencias y doctores en microbiología, bioquímica y biología, un paso más en la preparación de personal con alta calificación en el que la ENCB precedió a otras escuelas del IPN e incluso sirvió de soporte académico para la creación del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN en donde, desde su creación, un recurso importante dentro del cuerpo de investigadores fueron los egresados de la ENCB y, es más, dos de ellos llegaron a ser directores del mismo: Guillermo Massieu y Manuel Ortega.

Hemos relatado la etapa formativa de la ENCB la que no sin vencer ciertos obstáculos comenzó a proyectar su actividad e influencia sobre otras instituciones profesionales del medio científico de México y aún en el interior del IPN.

La ENCB al momento de la incorporación al IPN se había transformado de una institución educativa en un recurso de investigación científica de los más importantes con que cuenta el país.

La ENCB al momento de la incorporación al IPN, estaba integrada por las carreras de químico bacteriólogo y parasitólogo, biólogo, químico zímólogo y farmacéutico a las que se agregaron las carreras de médico, antropólogo físico y social y una serie de carreras de poco atractivo que desaparecieron al cabo de dos años. La carrera de medicina generó la Escuela Superior de Medicina del IPN y la de antropólogo la Escuela Nacional de Antropología que pasó al Instituto de Antropología e Historia.

Nos agradaría revisar en forma sucinta, ya que no lo permite más el espacio de este capítulo, el alcance de las actividades de la institución como centros de enseñanza e investigación y la proyección de los egresados en actividades extramurales que han servido de incentivo en el desarrollo de otras instituciones mexicanas.

- 1.- Apertura de nuevos campos del conocimiento de la realidad mexicana y actividades científicas aún no iniciadas o poco desarrolladas en México.
- 2.- Formación de grupos de investigación o enseñanza en otras Instituciones.
- 3.- Reconocimiento de la actividad científica de egresados a nivel nacional (premios nacionales o de la Academia de la Investigación Científica (hoy Academia de Ciencias).

- 4.- Actividad promocional de egresados en las sociedades científicas.
- 5.- Actividad en congresos nacionales e internacionales.
- 6.- Publicaciones de egresados acreditados a la ENCB u otras instituciones a las que sirven.
- 7.- Proyección de egresados en el exterior del país.

Apertura de nuevos campos

Cuando la ENCB contó con laboratorios de investigación en 1938 al término de las primeras construcciones en el casco de Santo Tomás, dos de los laboratorios que iniciaron su actividad como centro de enseñanza e investigación fueron los de microbiología y el de parasitología en donde se trabajaron algunos problemas de bacteriología médica y veterinaria dirigidos por el Dr. Oscar Valdez Ornelas, médico y microbiólogo veterinario y el Dr. Sokoloff en el primero. La escasez de recursos y el exceso de obligaciones académicos no permitieron la realización de trabajos publicables. En esta época los laboratorios del Centro de Brucelosis del Dr. Ruiz Castañeda y del Instituto de Salubridad y Enfermedades Tropicales abrieron las puertas a los egresados y fue allí donde se inició el trabajo de investigación en aspectos médicos de la microbiología al lado de los doctores Zozaya, Varela, León, Mazzoti y Beltrán.

En cambio los aspectos agrícola e industrial fueron grandemente impulsados por el grupo de alumnos que Alfredo Sánchez Marroquín inició en la investigación desde 1943, entre los que destacó Carlos Casas Campillo quien posteriormente heredó el liderazgo de este grupo. Ellos se involucraron con Sánchez Marroquín en el estudio pionero sobre la microbiología del

pulque, iniciaron los estudios sobre microorganismos del suelo, tanto en cuanto a fijadores del nitrógeno como a organismos fitopatógenos. En aspectos industriales se estudiaron algunas enzimas microbianas de interés comercial como amilasas, pectinasas y la fermentación acetobutílica. En manos de Casas Campillo el laboratorio tomó un gran impulso dirigiéndose una serie de trabajo al aprovechamiento de desechos industriales o petróleo como fuentes de proteínas unicelulares. En este mismo laboratorio no se desdeñaba abordar trabajos de investigación básica que permitiera la preparación de buenos investigadores y de él salieron algunos de los que fueron a enriquecer otras instituciones como Salomón Bernicki García quien posteriormente colonizó en la Universidad de California como profesor investigador, donde ha hecho un excelente trabajo sobre biosíntesis de pared en hongos.

Dolores González (conocida desde su matrimonio en los Estados Unidos como Dolores Evans) en las Universidades de Texas y de Maryland quien ha hecho un excelente trabajo sobre toxinas de *E. coli*; José Ruiz Herrera quien además de ser un excelente profesor de bioquímica microbiana ha sido reconocido como Premio Nacional por sus investigaciones en este campo. Actualmente es investigador del CINVESTAV de Irapuato.

Fernando Bastarraches Avilés es otro iniciado en el grupo de Carlos Casas, emigró posteriormente a la Unidad de Patología de la UNAM y posteriormente al Instituto de Estudios Biomédicos de la misma institución y en donde ha introducido técnicas de biología molecular en el estudio de la resistencia a antibióticos.

Apertura de nuevas áreas del conocimiento

Para tener la dimensión de cuanto contribuyeron los egresados de la ENCB a despertar

el interés por la investigación y aun el empleo de ciertas áreas de los conocimientos biológicos vale la pena de iniciarnos con el área de la Microbiología.

En 1934 la única actividad del estudio de esta ciencia se limitaba a servir de auxiliar en el diagnóstico de las enfermedades infecciosas y para ello se daba un anquilosado curso de microbiología en las escuelas de medicina que enseñaban a diferenciar bacterias y protozoarios por sus caracteres morfológicos, muy influidos por textos franceses y algunos primitivos apuntes de clases. El único recurso con que contaba el país en esta época era el Instituto Nacional de Higiene, heredero del Instituto Bacteriológico Nacional y sus actividades se dirigían más a la producción de agentes inmunizantes. Sus fundadores Ángel Gaviño con el apoyo temporal del Dr. José Girard, siguiendo las pautas del *Instituto Pasteur* preparaban profesionistas mexicanos entre los cuales ya se iniciaban algunos de los que posteriormente introdujeran a México la tecnología americana más científicamente orientada. En este instituto se iniciaron el Dr. Gerardo Varela y el Dr. Ruiz Castañeda quienes posteriormente trabajaron con Hans Zinsser en Boston y con Hermann Mosser en México donde adquirieron los suficientes conocimientos y orientación para iniciar, junto con muchos egresados de ciencias biológicas, las tendencias modernas de la Bacteriología en nuestro país. El maestro José Zozaya, aunque un poco más tarde, también formó un grupo de bacteriólogos egresados de la ENCB entre los que tuve el honor de incluirme.

Con excepción de Ruiz Castañeda todos los que influyeron en este movimiento renovador fueron profesores de la escuela o trabajaron, como es el caso de Ruiz Castañeda con egresados de la misma como Sigfrid Hitz, Illoldi, Vázquez Hoyos y otros.

Desde 1956 en que fueron designados director y subdirector de la ENCB a Carlos Casas y Guillermo Massieu se decidió la organización departamental de la Escuela y se creó así el departamento de microbiología a cargo de Adolfo Pérez Miravete con 3 laboratorios de investigación destinados a microbiología general, microbiología médica y virología, los que dieron oportunidad a los alumnos y pasantes a trabajar en estos campos sin tener que recurrir a otras instituciones. A este departamento se incorporó el laboratorio *Selman Waksman* dirigido por Carlos Casas Campillo.

Todos estos laboratorios pasaron por una época de gran actividad que no sólo se manifestó en su producción sino en la participación en la creación de la *revista latinoamericana de microbiología* y la organización de los congresos de microbiología que de un ámbito nacional pasaron al latinoamericano y llegaron a organizar el X congreso mundial de la especialidad. Paralelamente y coincidiendo con el cambio de sede de la ENCB al antiguo internado del IPN se dividió el departamento en dos, dedicándose el primero a bacteriología médica, general, sanitaria, genética e inmunología. El otro departamento incluía, laboratorios de microbiología agrícola, industrial y bioquímica microbiana.

Una fase posterior en la evolución de este departamento que implicó una expansión en sus actividades fue cuando se le destinó un edificio en el área de desarrollo de la escuela en la calle de Plan de Ayala. En este momento se crearon nuevos laboratorios de ecología microbiana, de control y producción de biológicas y de enzimas microbianas, independizándose el laboratorio de inmunología que dio lugar al departamento correspondiente y estructurándose así los mejores departamentos de bacteriología e inmunología con que cuenta una institución de nivel universitario en México.

En el laboratorio de bacteriología médica se trabajó sobre tres líneas de investigación: La relación parásito-huésped en un modelo humano estudiando las modificaciones de la flora vaginal y un modelo animal con *Corynebacterium kutscheri* en roedores; una más fue el estudio de la infección perinatal por *Listeria monocytogenes* y otras infecciones poco estudiadas en el país.

En el laboratorio de bacteriología general se estudiaron sistemas de diferenciación de *Mycobacterium tuberculosis* humano y bovino y en el laboratorio de virus se instaló por primera vez un laboratorio de fagotipia para estudio de infecciones nosocomiales.

Al laboratorio *Selman Waksman* además de ser un buen semillero de investigadores, Carlos Casas Campillo lo orientó sobre tres líneas de investigación, sin olvidar su primera actividad sobre microbiología de suelos. Ya hemos narrado en párrafos anteriores una línea relacionada con el aprovechamiento de desechos industriales, a los que se agregó el petróleo como medios de cultivo para la producción de proteínas unicelulares, y a esto hay que agregar una actividad que favoreció el contacto de Casas con los laboratorios *Syntex*, en donde trabajó en las modificaciones microbianas de las moléculas de esteroides y biosíntesis de nuevas moléculas que dieron lugar a gran número de patentes. Este laboratorio pasó posteriormente a formar parte del departamento de ingeniería bioquímica completado con la planta piloto donde se iniciaba el escalamiento industrial de algunos proyectos de los alumnos de Casas y fue el embrión del departamento de biotecnología del CINVESTAV en donde terminó Casas Campillo su actividad productiva, no sin dejar una secuela de microbiólogos que continúa en plena producción.

José Ruiz Herrera, brillante discípulo de Casas continuó a cargo del laboratorio de micro-

biología con una orientación hacia la bioquímica microbiana más de carácter básico que aplicativo. Sus trabajos y los de sus alumnos como Flores, Emma Reyes, Elena Irma Villarreal y otros continuaron cuando Ruiz Herrera emigró al CINVESTAV en Guanajuato e Irapuato.

El área de microbiología agrícola dio lugar a un laboratorio independiente y fue María Valdez quien continuó trabajos sobre micorrizas, algunos antagonismos bacterianos del suelo, *Rhizobium* fijadores del nitrógeno y a su lado se iniciaron Juan José Peña Cabrales quien engrosó las filas de CINVESTAV en Irapuato y su esposa Dora Luz.

Producto también del laboratorio de microbiología agrícola fue Ronald Ferreira quien se inició con Casas y posteriormente fue a realizar un trabajo muy productivo en el Colegio de Graduados de Chapingo y lo mismo podríamos decir de María Eugenia Velasco y Margarita Fuentes en el Colegio Superior de Agricultura Tropical de Cárdenas, Tabasco, Jaime Maya en el Tecnológico de Celaya, Gaspar Reyes González en el Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias en Palo Alto, México y Julián Quintero en el Tecnológico de Durango.

La genética microbiana cuya evolución tumultuosa se ha dejado sentir desde mediados del siglo II, no había tenido un desarrollo equivalente en la ENCB hasta que en ocasión del intercambio con el Instituto de Microbiología de Rutgers, el Dr. Warner Braun nos brindó un curso corto en 1964 que despertó enorme interés entre los microbiólogos. Como consecuencia de ello se fundó un laboratorio de genética microbiana en el departamento de microbiología a cargo de Manuel Servín Massieu y se envió a Luis Jiménez a estudiar su doctorado a Rutgers.

Servín comenzó a trabajar sobre el efecto mutagénico de la criodesecación publicando su primer trabajo en 1967 en ciencia y ampliando

posteriormente el tema con colonias sectorizadas de *Staphylococcus aureus* y *Serratia marcescens*. Poco después Servín emigró de la escuela quedando el laboratorio de genética en manos de Alicia Espinoza; Luis Jiménez al llegar a New Jersey se encontró con que el interés de Braun había cambiado hacia la inmunología celular, siguiendo a su profesor en esta vía que lo convirtió en un excelente inmunólogo celular y uno de los principales dirigentes del grupo de inmunólogos al regresar a la escuela con su grado de PhD.

Quien inició en esa época una línea de investigación genética a la que ha sido fiel más de 40 años fue Emiliano Cabrera trabajando en el departamento de bioquímica. Su tema iniciado en 1964 fue el efecto tanto de la luz visible como la cercana al ultravioleta sobre el ácido desoxirribonucleico transformante de *Haemophilus influenzae*. Ya Cabrera había trabajado con el Dr. Roger M. Herriot en el departamento de bioquímica de la Escuela de Higiene y Salud Pública de la Universidad *John Hopkins* en Baltimore gozando de la beca *Guggenheim* de 1961 a 1963 sobre el mismo tema y siguió publicando con Herriot hasta 1964. En forma independiente un grupo de trabajo se formó a su alrededor. La productividad del grupo que sobrepasa los 70 artículos en revistas de gran prestigio internacional han transformado a Cabrera en un experto en fotobiología. Desde 1972 inició una colaboración con el grupo de la Dra. J.K. Setlow en el laboratorio de *Oak Ridge*. Tennessee y posteriormente de *Brookhaven* en Long Island. La gran disciplina de trabajo y su metodología rigurosa ha atraído a numerosos estudiantes y egresados al laboratorio de Cabrera que se constituyó así en una buena escuela de investigadores.

Uno de los éxitos mayores de la escuela lo constituye el departamento de inmunología originado en el departamento de microbiología

al regresar el Dr. Sergio Estrada de su residencia en Rutgers. El gran entusiasmo de este investigador quien manifestó su productividad desde sus estudios de grados durante los cuales firmó seis trabajos de investigación con el Dr. M. Heidelberger el padre de la inmunoquímica, poco tiempo después logró una sede para su departamento y entusiasmó a los mejores inmunólogos de México que se reunían en un Club de Inmunólogos, quienes participaron en la organización de los cursos de graduados en inmunología que poco después fue reconocido como centro colaborador de la Organización Mundial de la Salud para el adiestramiento de inmunólogos. En la coordinación y dirección de este centro se acreditaron al Dr. Jesús Kumate y al Dr. Sergio Estrada por los excelentes cursos que se ofrecieron y que fueron impartidos por los mejores inmunólogos de México procedentes de las instituciones de salud y universidades de México.

El departamento incorporó a Luis Jiménez Zamudio a su regreso de los Estados Unidos y a Ethel García inmunóloga preparada en la misma institución, de origen portorriqueño.

Desde la iniciación del departamento la preocupación de Sergio Estrada fue formar su propio personal con egresados de la ENCB o alumnos distinguidos de sus propias generaciones de graduados y así fue formándose un grupo de investigadores jóvenes muy calificados como Oscar Rojas, Luis Favila, Fausto Quesada, e Iris Estrada.

Uno de los discípulos más destacados de Estrada es Oscar Rojas, infatigable trabajador, científico riguroso y un enamorado de la inmunología. Su interés por el estudio de la inmunología de la lepra parece surgir en 1968 cuando propone un método de extracción de *Mycobacterium leprae-murium* de tejidos infectados y aislamiento de polisacáridos de estos microorganismos. Desde entonces los trabajos

de Rojas y su grupo se han sucedido teniendo como tema central la inmunología de la lepra y la tuberculosis publicándose en las revistas internacionales más destacadas. La colaboración de este investigador con el grupo del Dr. Dannenberg del departamento *of enviromental medicine and epidemiology* de la Escuela de Higiene y Salud Pública de la Universidad *John Hopkins* ha sido muy productiva a pesar de que Dannenberg no estaba interesado en lepra sino en tuberculosis; ambos grupos han publicado varios trabajos en colaboración. La misma colaboración ha establecido Rojas con el Dr. Buchanan de la Universidad de *Washington* en Seattle.

Fausto Quesada e Iris Estrada son de los integrantes del departamento los que más han contribuido en los estudios de inmunología e inmunoquímica de la lepra introduciendo una tecnología moderna con la que se han familiarizado en sus frecuentes estancias en el extranjero, particularmente en Londres.

El grado de evolución de este departamento se puede apreciar por el número de laboratorios con los que cuenta en los dos pisos que constituyen su planta física; dos laboratorios de inmunología celular, uno que trabaja autoinmunidad y citotoxinas y otros temas generales, dirigidos por Luis Jiménez y Ethel García, unos laboratorios de inmunología de microorganismos en el que Luis Favila continúa sus estudios de inmunología celular con paludismo; dos laboratorios de inmunología aprovechando la gran laboriosidad de Oscar Rojas que ya describimos, un laboratorio de inmunoparasitología en el que se trabaja con triquinosis y cisticercosis y un laboratorio que dirige Ramírez Almaraz que aborda temas muy interesantes de inmunología comparada trabajando estos fenómenos en especies inferiores.

El departamento de parasitología *Emile Brumpt* que fue uno de los primeros inaugu-

rados en la escuela en 1939 por el propio Dr. Brumpt en presencia de los embajadores de Francia y los Estados Unidos, inició sus actividades de investigación en un pequeño cuarto de preparadores en el que el Dr. Demetrio Sokoloff trabajaba con un par de entusiastas biólogos, Oswaldo Mooser y M. Honey que fueron posteriormente sustituidos por alumnos de la carrera de Q.B.P. como Bulmaro Valdés y Eugenio Bordas quienes publicaron algunos trabajos sobre hemogregarinas o filarias en reptiles y aves.

Al emigrar el Dr. Sokoloff a los Estados Unidos, partida que lamentamos sus discípulos quienes no olvidamos las excelentes conferencias que impartía en los dos cursos de Parasitología de Protozoarios y de Helminetos que integraban el plan de estudios de la carrera de Q.B.P., fue sustituido por Dionisio Peláez, licenciado en ciencias naturales de la Universidad de Madrid. Su formación y experiencia era, en esa época, como entomólogo, sin embargo, su amplia cultura biológica le facilitó su introducción a la parasitología humana y animal durante su estancia en la ENCB. Sus clases eran notables por su gran información y amenizadas por su gran facilidad para el dibujo científico.

A su lado se hicieron buenos parasitólogos, entre los que destacaron Rodolfo Pérez Reyes, Alfredo Barrera, Eulogio Bordas y Fernando de la Jara quienes fueron de los más allegados al grupo de Peláez en donde se aprovecharon tanto sus conocimientos de parasitología como de entomología. Entre los trabajos de Peláez en parasitología llama la atención su serie de hematozoarios de reptiles que se inició con un estudio del *plamodium mexicanum* firmado por Peláez, Pérez Reyes y Barrera.

Tanto Peláez como Pérez Reyes trabajaron para la campaña contra el paludismo en la Secretaría de Salubridad y Asistencia y un trabajo de Pérez Reyes que llamó la atención en escala

internacional fue el de la transmisión de *plasmodium berghei* por *anopheles aztecus* y uno muy posterior al anterior, sobre ultraestructura del *trypanosoma montezumae*. De los alumnos de Pérez Reyes quien más ha destacado fue Máximo Cortez.

Durante un corto tiempo, también se incorporó a la ENCB al Dr. Eduardo Aguirre Pequeño, bien conocido por sus investigaciones sobre pinto.

Otro grupo que formó parte del Departamento fue el que encabezaba el profesor Eduardo Caballero y Luis Flores Barrueta, el primer conocido investigador del Instituto de Biología de la UNAM quien dedicó desde 1944 la mitad de su tiempo a la ENCB y el segundo, hijo de la Escuela, quienes trabajaron particularmente con helmintos tanto parásitos humanos como animales. Trabajos de gran interés constituyeron los dedicados a la zona onchocercosa de México y Guatemala repartiendo el numeroso material colectado entre Caballero quien se ocupaba de nemátodos y tremátodos y Luis Flores dedicado a céstodos. Un hallazgo importante en esta serie fue el de un nódulo onchocercoso en un mono araña (*Ateles geoffroyi*) por su posible papel de reservorio.

La obra de este grupo no sólo se limitó al adiestramiento de personal mexicano sino se extendió hasta Centro América particularmente en helmintólogos como los hermanos Brenes, Fernando Montero Gei y otros.

De los egresados de la carrera de biología se han originado buena parte de las contribuciones de la ENCB tanto en el conocimiento de la flora y fauna de nuestro país como en los conocimientos prácticos que generaban recursos o resolvían problemas económicos, sociales y de conservación de recursos. En el caso de los biólogos se cumple aquella observación acertada del maestro Agustín Yáñez, siendo Secretario de Educación quien al referirse a los

egresados del IPN decía que se distinguían no sólo por *saber*, sino por *saber hacer*. El biólogo de la ENCB no sólo era un científico que jugaba con la taxonomía, sino que actuaba tratando de modificar el medio ambiente con base en los conocimientos adquiridos.

Presentaremos las contribuciones de la ENCB por grandes áreas de la biología, iniciando con la botánica. Muy inicialmente el laboratorio de botánica estuvo a cargo de Alfredo Sánchez Marroquín recién regresado de Chicago donde adquirió su Maestría en Ciencias en Botánica donde estudió las agaricáceas de la región de Chicago. En México solo se conoce un estudio de él en colaboración con Winter sobre la morfología de *Claitonia virginica*.

En esa época se fundó un laboratorio de Fisiología General y Vegetal dirigido por el Dr. Manuel Castañeda Aguyó quien tuvo como colaboradores a Laura Huerta, Federico Gavarrón y María del Refugio Balcázar quienes se dedicaron originalmente a la extracción de productos vegetales como saponinas del género agave y fitohormonas en la que participaron Laura Huerta y María de la Luz Russek; las dos fueron becadas al *Institute for Plant Hormone Investigation* con el profesor George Avery en Connecticut y posteriormente se dedicaron a estudios con lisozima, pasando este laboratorio a otra sección de la ENCB.

Poco después el laboratorio de botánica jefaturado por algunos distinguidos investigadores de origen universitario se dedicó a hacer colectas sin emprender un estudio sistemático hasta que llegaron a él tres egresados de la propia escuela quienes realizaron los estudios más serios del departamento: Jerzy Rzedowski quien inició y enriqueció el herbario de la ENCB, uno de los más ricos de México; Gastón Guzmán, quien ha dedicado gran parte de su actividad científica al estudio de hongos eumicetos y así ha logrado una colección de más de 50,000

ejemplares, la más importante de México, y ha publicado con su grupo 135 publicaciones sobre el tema. Se le considera una autoridad mundial en macromicetos particularmente del género *Psilocybe*. De este género publicó un tratado en Alemania en 1970 que se constituyó en un libro de consulta mundial sobre el tema.

Gastón tuvo la oportunidad de viajar con el Dr. Singer experto en hongos alucinógenos, en la Sierra de Oaxaca en donde se despertó su interés sobre *Psilocybe*. Sus trabajos son incluidos en la “Guía de la literatura para identificar hongos” publicada en California por los británicos Ray y Elizabeth Watting y en el libro sobre hongos venenosos y alucinógenos de México editado por la Universidad de California en Berkeley en 1977.

Laura Huerta es otra de las figuras relevantes del departamento de botánica, ella comenzó, como ya lo expresamos, a trabajar con el Dr. Castañeda en el laboratorio de fisiología general y vegetal pero años después dedicó sus actividades al estudio de las algas que pueblan nuestros litorales, que constituyen una reserva inexplorada en nuestro país. Laura fue miembro de la primera generación de Q.B.P. y aunque participó desde su inicio de vida profesional en diversas investigaciones sobre lisozima y mexicaina no es sino hasta 1955 cuando comenzó a interesarse por las algas; sus aportaciones, además de enriquecer el herbario, han sido como coautora con Rzedowski en un libro sobre la vegetación de México y diversos artículos sobre su especialidad. Con ella se han formado otros ficólogos como María Elena Sánchez, María Luisa Chávez y Venustiano Aguilar con quienes elaboraron un catálogo sobre algas marinas de México. De las discípulas de Laura Huerta, María Elena Sánchez estudió en 1959 y 1960 en la Universidad de París donde obtuvo su certificado del Tercer Ciclo y posteriormente se dedicó a estudiar los manglares del país.

Es de notarse también dentro del departamento de botánica las actividades de Roberto Cruz quien ha estudiado las plantas autóctonas que sirven para contener la erosión y un estudio interesante sobre el efecto de la contaminación sobre la flora urbana de la Ciudad de México.

El laboratorio de fisiología vegetal fue nuevamente incorporado al departamento de botánica, ahora bajo la dirección de María Teresa García de Estrada quien inició su actividad como investigadora al volver de los Estados Unidos donde trabajó en la Universidad de *Rutgers* para su grado de Maestra en Ciencias. En el laboratorio del Dr. Castañeda en 1970 hizo algunos trabajos sobre algas *Cenodesmus* y *Spirulina* con objeto de obtener proteínas destinadas a forrajes. Ya en el departamento de botánica estudió el metabolismo mineral de *Chlorella* con objeto de obtener una buena cosecha de biomasa. Otros proyectos se han iniciado posteriormente.

Los estudios relacionados con fisiología tuvieron particular atención cuando se iniciaron las actividades de investigación en ENCB. De hecho, como ya comentamos, se iniciaron con lo que iba a ser el Instituto de Fisiología y Farmacología que después se transformó en los Laboratorios de Investigación de la ENCB. Sin embargo, esos primeros proyectos tuvieron la virtud de conjuntar a un magnífico grupo de fisiólogos que coordinaba el Dr. José Joaquín Izquierdo y el Dr. Efrén C. del Pozo y en el cual se contaba con los doctores Pi Suñer y Carrasco Formiguera de la inmigración española y Ramón Álvarez Buylla de origen español pero con residencia en la Unión Soviética en la Escuela de Pavlov.

De todos ellos el que dejó mayor escuela fue Ramón Álvarez Buylla al lado del cual se hicieron dos de los mejores fisiólogos productos de la ENCB, Mauricio Russek y Pablo Rudomin.

Cuando Ramón Álvarez Buylla emigró de la Escuela en 1958 al Instituto de Cardiología a trabajar con el Dr. Arturo Rosemblueth, el más distinguido fisiólogo de México; Mauricio Russek quien había hecho en la ENCB su carrera de biólogo se hizo cargo del laboratorio al que cambió el nombre designándolo Laboratorio de Fisiología Comparada iniciando así una investigación propia extraordinariamente productiva lo que nos permite calificarlo como uno de los investigadores más prolíficos de la institución.

Con Álvarez Buylla inició un estudio sobre la *hipoxia histotóxica* y las reacciones de comportamiento producidas por la hipoxia en animales sin anestesia, trabajo que continuó hasta 1962. Posteriormente residió un año en Suecia trabajando junto al Dr. Carl B. Bernhard en epilepsia, donde publicó dos artículos familiarizándose con el tema, lo que le permitió colaborar con Carvajal, Tapia y Massieu en el estudio de anticonvulsivos.

Seguramente la línea de investigación más original de Mauricio Russek y que le ha llevado a ser un precursor a nivel internacional es la teoría de la participación de los glucorreceptores hepáticos en el control de la ingestión de alimentos que inició con una publicación en 1963 en *Nature*. Esta teoría que actualmente se conoce como *teoría hepatostática del control de la ingestión de alimentos* ha sido trabajada por Russek y su grupo por 20 años, ahondándose en relación con la naturaleza de los glucorreceptores que aparentemente son fibras nerviosas en íntimo contacto con la membrana del hepatocito con las que forman una especie de sinapsis eléctrica y se supone que la despolarización de las membranas inician el impulso nervioso que provoca el hambre en tanto que la hiperpolarización de la membrana producida por la ingestión de glucosa o aminoácidos y el aumento consecutivo del piruvato hepático reduce las *descargas de hambre* e induce la saciedad.

Una serie de investigaciones alrededor de estos fenómenos que fueron estudiados por Russek y su grupo, al que se agregó el fisiólogo rumano Radu Racotta, le han valido al departamento de fisiología de la ENCB ser considerado señero en este campo como consta en publicaciones de gran prestigio como el libro *Fisiología del Comportamiento* de Neil R. Carlson, uno de los textos más consultados en los Estados Unidos; en la *Fisiología* de Best y Taylor, vigésima edición o en la *Fisiología y Biofísica* de Ruch y Patton.

La inquieta personalidad de Russek ha influido en su grupo de alumnos que han trabajado temas diferentes, como Fidel Cruz en hipnosis animal, Radu Racotta, Josefina Junquera y Julia Barrera en el estudio de fenómenos tróficos de transmisión neuromuscular.

El antiguo laboratorio de fisiología general y vegetal que inició el Dr. Manuel Castañeda Agulló de la inmigración española se fue paulatinamente transformando en el laboratorio de biofísica para lo que influyó muy favorablemente la brillante investigadora, producto de la carrera de química bióloga, Luz María del Castillo esposa del Dr. Castañeda. A partir de 1954 la tendencia de la investigación de los doctores Castañeda que se realizaba en este laboratorio fue más básica y uno de los productos más encomiables de su actividad fue la formación de buenos investigadores que posteriormente, en la Escuela o en otras instituciones, han hecho una buena producción científica. De estos, la propia Luz María del Castillo fue producto del laboratorio, Mario García quien posteriormente trabajó en el Instituto de Cardiología y el CINVESTAV; Emiliano Cabrera de quien ya hemos relatado su producción en fotogenética de *Haemophilus influenzae*; Manuel Servín quien después de un corto periodo que dedicó al laboratorio de genética, emigró a la Universidad Autónoma Metropolitana; María Luisa

Ortega que se estableció posteriormente en el Colegio de Graduados de Chapingo y Ramón Cruz Camarillo quien estableció el laboratorio de enzimas bacterianas en el departamento de microbiología. La mayor parte de esta primera camada trabajó en enzimas de *Serratia marcescens* que después solo fue continuada por Cruz Camarillo. Posteriormente hubo una nueva generación de jóvenes investigadores que se iniciaron en este laboratorio con los esposos Castañeda del Castillo, entre los cuales destacaron Yoloxóchitl Bustamante, Gloria Dávila y Pedro David Castañeda. El interés de los Castañeda se orientó más hacia fenómenos asociados con la cinética enzimática que les facilitó una buena relación con destacados investigadores como Whitaker y Northrop y una invitación al *Campus de Davis* en la Universidad de California donde la riqueza en facilidades de laboratorios propició el mayor desarrollo de sus investigaciones. En 1964 surgió nuevamente el interés del grupo sobre la enzima mexicaina descubierta en 1943 en *pileus* y se hicieron algunos estudios comparativos con la papaina.

Los estudios de este laboratorio fueron publicados en revistas de gran prestigio como *Biochemica et Biophysica Acta*, *Journal of Physiology* y otros. Posteriormente el grupo de los Castañeda emigró a otras dependencias del IPN formando un laboratorio del Centro de Desarrollo de Productos Bióticos auspiciado por la Comisión de Fomento de Actividades Académicas con objetivos más pragmáticos.

Si ya hemos dicho que las actividades tanto de los laboratorios de investigación de la ENCB se han significado en el área de microbiología, igual se podría decir del área de bioquímica donde los egresados de las carreras de Q.B.P., químicos biólogos o ingenieros bioquímicos y Q.F.I. se han destacado.

Al fundarse la Sociedad Mexicana de Bioquímica fue muy significativo que los in-

tegrantes de esa agrupación que conjuntó a los mejores profesores e investigadores de bioquímica del país, seis eran egresados de la ENCB, y tres de la Facultad de Medicina de la UNAM, tres de la Escuela Médico Militar y tres de otras instituciones de nivel universitario.

La influencia que ha tenido la ENCB en el desarrollo de la bioquímica en México no la podríamos limitar a las investigaciones que se han hecho en este campo dentro de los muros de la Escuela sino la proyección que le ha impreso la actividad de algunos egresados desde una época en la cual no se había creado el departamento. Podríamos remontarnos a los años 1944 a 1945 cuando el Dr. José Giral destacado científico y político español fundó con apoyo del financiamiento de la *Casa de España* en México un laboratorio de investigación química dirigido por el antiguo catedrático de química de las Universidades de Salamanca y Madrid. En estos laboratorios trabajaban dos Q.B.P. egresados de la tercera generación de la escuela: René Cravioto y César González Díaz. En este laboratorio se realizaron algunos trabajos de farmacia y de síntesis química al mismo tiempo que se iniciaban trabajos de investigación sobre alimentos de gran consumo en el país, como el maíz en donde se investigó su contenido en aminoácidos y sobre la lipofanerosis de la harina del maíz.

Estimulado por estas investigaciones René Cravioto viajó al Instituto Tecnológico de Massachusetts, para recibir un adiestramiento en bromatología al lado de los Dres. Robert Harris y Francis O. Schmitt y esto le valió el puesto de jefe de laboratorio de un Instituto de Nutriología fundado por el Dr. Francisco de P. Miranda en la Secretaría de Salubridad.

Aunque podríamos considerar el laboratorio dirigido por el Dr. Giral el antecesor del departamento de bioquímica es más importante señalar la evolución del grupo formado por Cra-

vioto en el Instituto de Nutrición no sólo porque realizó una magnífica labor en el estudio de los alimentos mexicanos y su valor nutritivo si no porque fue una gran escuela de bioquímicos que al suprimirse el instituto fueron absorbidos por diversas instituciones educativas principalmente dependientes de la UNAM. De este grupo, además de Cravioto se pueden citar a Guillermo Massieu y Luz María Suárez quienes se fueron al Instituto de Biología; Jesús Guzmán, Carlos del Río y Olivera quienes se integraron en el naciente departamento de bioquímica de la Facultad de Medicina; Horacio Olivera y Flor de María Figueroa que se integraron a la industria farmacéutica.

Las investigaciones de este grupo formado casi exclusivamente por egresados de la ENCB cubrieron la composición química y riqueza nutritiva de 171 verduras, 236 frutos, 48 tubérculos y raíces, 80 semillas, 9 flores, 20 hongos, 81 harinas y alimentos deshidratados, 22 leches y lácteos, 25 pescados, 14 mariscos, 66 conservas, 21 carnes y vísceras, 6 alimentos primitivos como acociles, ahuahutle, gusanos de maguey, jumiles y orugas, 15 misceláneos como agua de coco, agua miel, pulque y mieles. En ellos se determinaron además de proteínas, grasas, fibra cruda, extractos no nitrogenados, calcio, fósforo, carotenos, vitaminas como tiamina, riboflavina, niacina, ácido ascórbico y vitamina A. Toda esta información fue completada en 1959 con las aportaciones de Horacio Olivera, otro egresado de la ENCB, con 175 alimentos y bebidas típicas consumidas por el pueblo mexicano, integrando una información antes desconocida y que no se ha vuelto a obtener hasta la fecha.

Volviendo al departamento de bioquímica, el eje de ese departamento, desde su fundación fue el Dr. Guillermo Carvajal quien estudió la carrera de químico biólogo y posteriormente se doctoró en bioquímica. Es uno de los egresados

más distinguidos de la escuela, con una larga carrera en investigación y enseñanza de química orgánica, toxicología y bioquímica.

Actualmente es considerado el decano de la ENCB. Inició su actividad como investigador al lado del Dr. Erdos con quien publicó su primer artículo en 1947. En esta época, aún un estudiante, Carvajal participó con Erdos en numerosos trabajos de investigación publicados en revistas extranjeras tales como *Science*, *Arzneimittel-Forschung*, *Enzymology*, *J. of American Chemical Society* y otras numerosas revistas europeas, norteamericanas y nacionales.

En este laboratorio entre 1940 y 1963 se publicaron 60 artículos sobre temas de síntesis orgánica particularmente de compuestos de interés farmacéutico, y la extracción de opoterápicos.

Al trasladarse la ENCB al edificio del internado, Carvajal jefaturó el laboratorio de química orgánica y posteriormente, el de bioquímica al fundarse el departamento con edificio propio.

En el departamento de bioquímica, desde su fundación evolucionaban paralelamente las labores de enseñanza de licenciatura y de graduados con gran impulso a la investigación. Carvajal en esta etapa abordó diversos temas, en uno de ellos, aprovechando su habilidad para la síntesis orgánica, diseñó y ensayó varios agentes tuberculostáticos o inhibidores de otras especies como fue el caso de la beta-propilal-gamma butilal-imina sobre *M. tuberculosis* cepa H37RV o el ácido shikímico y galato de sodio inhibidores de *Escherichia coli* y *Mycobacterium tuberculosis* publicado en el *American Review of Tuberculosis* entre 1958 y 1960. Sobre la misma línea de síntesis de fármacos diseñó y elaboró una droga para inhibir la transaminasa del ácido gamma aminobutirico-alfa cetoglu-tárico empleada como anticonvulsivantes y

una droga activa contra filarias de *Onchocerca volvulus* que ensayó con el grupo de Salazar Mallén.

En colaboración con el registro nacional de anatomía patológica se probó otra droga sintetizada por él, la N13-hidroxi 4-carboxifenil maleimida sobre el carcinoma mamario en ratas y de estos ensayos de quimioterapia pasó a trabajar con la misma coautoría en la inmunología del cáncer, trabajo que presentó con éxito en una reunión de la Organización Mundial de la Salud en Baden, Austria en 1976.

Algunos otros proyectos de Carvajal, por lo audaces, no han tenido la misma fortuna como el acarreo de material genético en un *fago sintético* tratando de completar la información sobre la síntesis de insulina en animales y humanos diabéticos, publicados en *Experiencia* en 1973 y en dos libros homenajes a Jesús Guzmán y José Laguna respectivamente. En estos y otros trabajos semejantes han colaborado una de sus mejores alumnas, Isabel Baeza y su esposa Enedina.

Muchas de las oportunidades de difundir estos temas fueron brindadas por la Academia Nacional de Medicina de la que es miembro Carvajal desde 1968.

Al lado de Carvajal se han formado numerosos egresados de las carreras de Q.B.P., I.B.Q. y Q.F.I. que han seguido posteriormente una carrera independiente como investigadores tanto en la misma escuela como en la superior de medicina y en otras instituciones mexicanas, como Carlos Wong, Ricardo Yáñez, Raúl Alcántara, Arturo Bladé, este último ahora radicado en España.

Sus participaciones a reuniones como invitado son tan numerosas que podría decir con certeza que en cualquiera de éstas que se refieren a temas de bioquímica la presencia de Carvajal es imprescindible.

Ya en forma independiente, María Isabel Baeza ha iniciado un interesante estudio de penetración de material genético a través de la membrana, a base de liposomas que se fusionan con los lípidos de la membrana del receptor. Actualmente Isabel jefatura el laboratorio de biomembranas, Wong, por su parte ha realizado interesantes trabajos sobre anticonvulsivantes con Fernando Vega y ha colaborado con su esposa, Isabel Baeza, en algunos de sus trabajos. Actualmente Vega tiene un laboratorio de neuroquímica independiente.

Rogelio Maldonado es otro activo miembro del departamento que inició su formación al lado de Raúl Alcántara y actualmente jefatura el laboratorio de ácidos nucleicos.

En el área de Biología existen otros departamentos que han sido extraordinariamente productivos, significándose por trabajos que, a más de incrementar nuestro conocimiento sobre la flora y la fauna de nuestro país dan pie a una serie de actividades productivas.

Queremos ahora referirnos a los departamentos de zoología que, sin constituir todavía un departamento, las actividades inquisitivas comenzaron con la presencia de entomólogos de gran prestigio como el Dr. Alfonso Dampf quien instaló el laboratorio *Leliand Ossian Howard* inaugurado por el entonces embajador de los Estados Unidos, Josephus Daniels en 1936. Este laboratorio se significó en forma precoz por su contribución en entomología describiendo una serie de nuevas especies de simúlidos, flebotomos, culicidas y aún de pulgas del género *opisodossys*, muchos de ellos descritos en los anales de la ENCB. En los primeros tiempos de la ENCB fue la persona más conocida en el ambiente internacional, posteriormente fueron los integrantes de la inmigración española los que contribuyeron con una mayor aportación. Aunque la personalidad de don Cándido Bolívar destacaba entre

el grupo de emigrantes, fue Federico Bonet el que más contribuyó al desarrollo de la zoología y a la formación de mexicanos estudiantes de biología en la escuela.

A su lado se formaron entomólogos como Gonzalo Halffter, ictiólogos como José Álvarez del Villar, micropaleontólogos como Clemencia Téllez Girón y muchos otros, lo que justifica la descripción de Bonet que hace Halffter: “ Si a Bonet se le puede acreditar la calidad de un buen investigador, tanto en el campo de la entomología como en la micropaleontología y la espeleología, sin embargo, su figura se destaca aún más como formador de científicos. No hay biólogo destacado egresado de la ENCB que no haya recibido la influencia de Bonet durante su periodo de formación, y no sólo en los campos que él cultivaba, sino en otros campos un tanto distantes”.

Bonet se constituyó en autoridad mundial en fauna edafológica particularmente en colémbolos, proturos, paurópodos y sinfilos y estudió no sólo ejemplares colectados en el país, sino los enviados de otros países, como Argentina en donde descubrió una nueva especie de colémbolo en 1947.

Ya hemos mencionado la labor del Dr. Cándido Bolívar como entomólogo, coordinador del grupo de naturalistas emigrados de España y como divulgador de la actividad científica a través de *Ciencia y los Anales* de la ENCB. A su lado trabajaron en un principio Bonet, Osorio Tafall, Velo, Peláez entre los profesores que posteriormente formaron grupos independientes y estudiantes como Mauro Cárdenas, quien después fue uno de los fundadores del Instituto de Pesca, Manuel Correa dedicado a entomología; Antonio Hernández Corzo, excelente profesor; José Álvarez del Villar uno de los mejores ictiólogos que ha tenido México y Clemencia Tellez Girón, micropaleontóloga del Instituto del Petróleo.

Osorio Tafall se le recuerda en la ENCB como impulsor de la hidrobiología y un mexicano cuya labor fue crucial en la iniciación y desarrollo de la ENCB fue el Dr. Manuel Maldonado Koerdell a quien cupo el honor de ser el primer profesor que dio clase en la antigua Escuela de Bacteriología, Parasitología y Fermentaciones precursora de la ENCB. Durante varios años dio clase de anatomía comparada. Estudió en la Universidad de Washington su grado de bachiller y en la de Kansas su grado de doctor.

Entre los biólogos egresados de la ENCB que se distinguieron en diferentes áreas de la zoología fue José Álvarez del Villar quien sucedió a Osorio Tafall en el laboratorio de hidrobiología, orientando sus estudios hacia peces a lo que dedicó prácticamente toda su actividad con lo que llegó a ser el ictiólogo más prestigiado de México, en particular en el estudio de peces de aguas continentales para la cual recibió un entrenamiento con el Dr. Hubbs de la Universidad de Michigan y un curso de piscicultura en la Universidad de Alabama.

Desde 1945 en que tomó Álvarez del Villar la jefatura de ese laboratorio se realizaron una serie de trabajos estudiando ejemplares de diversas zonas de la república que fueron publicados en 68 trabajos científicos en los que se describen doce especies o taxas nuevos, además de una serie de otros documentos de divulgación. Desde 1946 fue consultor de la Secretaría de Marina y posteriormente colaboró en la fundación del Instituto Nacional de Pesca.

Las investigaciones del laboratorio de hidrobiología no se limitaban a peces y Álvarez del Villar extendía sus actividades a otros grupos zoológicos como reptiles, anfibios y mamíferos en donde se prepararon otros investigadores como su hijo José Ticul Álvarez que llegó posteriormente a ser distinguido mastozoólogo, experto fundamentalmente en roedores.

De estas múltiples actividades del laboratorio de hidrobiología se derivó la conveniencia de crear la sección de cordados del departamento de zoología.

José Ticul Álvarez siguiendo el camino de su padre, pero con su interés dirigido al estudio de mamíferos ha sido uno de los distinguidos egresados de la carrera de biólogo. En su formación contribuyeron además de su padre su contacto con el Dr. Bernardo Villa del Instituto de Biología de la UNAM, pero más productivo aún fue en su formación de mastozoólogo el Dr. Raymond Hall del museo de historia natural de la Universidad de Kansas, con quien hizo sus estudios para obtener el grado de maestro en ciencias. La asociación con el Dr. Hall fue muy productiva, para Ticul, con quien describió una serie de nuevas especies y subespecies de roedores de México, ratones, murciélagos y ardillas (*Peromyscus*, *Myotis*, *Spermophilus*). Con J. Knox Jones y M. Raymond Lee también publicó una descripción de los mamíferos de Sinaloa.

En 1963 emprende Ticul una nueva línea de investigación paleozoológica como investigador del departamento de prehistoria del Instituto Nacional de Antropología e Historia donde describió hallazgos fósiles y restos óseos de mamíferos encontrados en diversos yacimientos en la zona maya o en el Templo Mayor de la Ciudad de México.

Su fructífera vida fue frenada por una complicación retiniana de su diabetes juvenil pero aún en esas condiciones ha seguido trabajando con sus discípulos.

La aportación de la Escuela de Ciencias Biológicas ha sido notable en cuanto a trabajo en Entomología quizás favorecida por el hecho de haber contado, desde su fundación, con buenos maestros como Dampf, algunos distinguidos maestros de la inmigración española, Bolívar, Bonet, Peláez, la participación de Otto

Hecht, pero entre sus egresados de la carrera de biólogos surgieron magníficos entomólogos como Alfredo Barrera, Gonzalo Halffter, Isabel Bassols, Ofelia Mancera, Raúl Muñiz, Julio Hernández Corzo, Pedro Chapa, Olga Dávila y otros más.

Otto Hecht Thalmessinger, nacido en Ulm, Alemania, de origen israelita llegó a ser profesor de entomología de la universidad de Hamburgo. Despedido de esta Universidad por su carácter *no ario* emigró a Jerusalén y posteriormente, después de una estancia corta en Venezuela, llega a México en 1945 contratado por una empresa comercial productora de DDT, lo que dio oportunidad para entrar en contacto con la ENCB.

La presencia de Hecht en Ciencias Biológicas dio oportunidad a los jóvenes egresados de ponerse en contacto con una entomología más pragmática y así trabajaron con él algunos de los que ya hemos nombrado. El primero que realizó un trabajo con Hecht fue Julio Hernández Corzo sobre la biología del *anopheles* publicado en *Zeitschr Tropenmed. Parasitol* de Alemania.

Con Barrera y Ofelia Mancera participaron en un seminario sobre susceptibilidad de insectos o insecticidas, llamando la atención por lo que Hecht llamó *resistencia por conducta*. El seminario fue convocado por OPS.

Este mismo tema sirvió para una serie de trabajos publicados en revistas de prestigio como: *Mosquito News*, *Rivi de Malariologia*, *Journal of Economical Entomology* y *Entomologic Experimental et Applique*, entre 1959 y 1963.

Entre los entomólogos mexicanos más destacados sobresale Alfredo Barrera no sólo por su actividad científica sino por su interés social y cultural que lo llevó a intervenir en múltiples actividades en el IPN y a nivel nacional.

Iniciado en cuanto a sus tareas de investigación en el grupo que rodeaba a Dionisio Peláez en el laboratorio de parasitología y en la campaña contra el paludismo, su presencia en la Secretaría de Agricultura y Ganadería se significó por sus buenos trabajos sobre plagas agrícolas que no sólo eran las que estaban relacionadas con insectos sino que su deseo de servir lo llevó a estudiar plagas de roedores. La mayor parte de su trabajo científico lo realizó con el laboratorio de entomología de la ENCB al lado de Hecht o en forma independiente, sin embargo, sus inquietudes científicas y su calidad de profesor tuvieron también su impacto en la Facultad de Ciencias de la UNAM y en el Museo de Historia Natural de Chapultepec que en gran medida fue su creación.

Para describir la personalidad de Barrera habría que referirse al testimonio de uno de sus discípulos más cercanos, Machado Allison, el entomólogo venezolano, en una presentación que hizo en el homenaje póstumo que le rindió la ENCB, y que fue publicado en *Folia Entomológica Mexicana*, en el que lo califica como profesor, humanista, investigador, intelectual preocupado por los problemas de su país y de su tiempo y el filósofo científico que todo eso formaba la personalidad de Barrera.

Sus trabajos científicos que enlista Halfpter fueron 73 y 103 ha computado Isabel Bassols al incluir otros temas. Se iniciaron, todavía en la época de formación dentro del grupo de Peláez en el *Boletín Epidemiológico* de la Secretaría de Salubridad y Asistencia. Durante su estancia breve en la Secretaría de Agricultura y Ganadería publicó en *Fitoflo* una serie de estudios de interés agrícola y posteriormente publicó en diversos organismos publicitarios de carácter científico toda una serie de trabajos sobre sifonápteros particularmente, lo que llegó a definir su especialidad dentro de la entomología.

Su asociación con el Dr. Traub de la Universidad de Maryland, experto mundial en este grupo de insectos le hizo publicar en el *Journal of Medical Entomology* algunos trabajos en colaboración, facilitada por una estancia en el Laboratorio de Entomología de esa universidad. La relación con este entomólogo distinguido interesado en la transmisión de la peste bubónica llevó a Barrera a colaborar con el Dr. Varela a investigar la transmisión de la peste selvática de los perros de las praderas (*Cynomys*) en una zona de Coahuila y con el que esto escribe en un brote de roedores de la Mesa Central (*Microtus*).

En sus últimos años ya sufriendo del padecimiento que lo llevó a la muerte se trasladó Barrera al Instituto Nacional de Investigación de Recursos Bióticos en Jalapa invitado por Arturo Gómez Pompa, director del instituto y posteriormente se trasladó a Yucatán a investigar lo que fue su obra póstuma “El manejo de las selvas por los mayas”.

De los ictiólogos jóvenes hechos al lado de José Álvarez del Villar hay que señalar a Edmundo Díaz Pardo quien siguió en la misma área de investigación pero con otro enfoque que pudiera considerarse más aplicativo aunque muy interesante para el país ya que puede dar mayores posibilidades en la búsqueda de alimentos.

En su laboratorio, independizado del Dr. Álvarez del Villar ya no interesa la sistemática de peces, aunque ésta es una actividad básica no abandonada, sino que tiende a la realización de estudios ecológicos que proporcionen conocimientos útiles para ser empleados en piscicultura, como es el caso de los estudios sobre ecología de las especies nativas con el objeto de aumentar su reproducción y no cometer el error de sustituir las por especies importadas como es el caso de la *Tilapia* que desplaza a especies de mayor valor.

Las especies más estudiadas en el laboratorio son las mojarras de agua dulce (ciclidos) de los que existen una colección casi completa. En un estudio en colaboración con la Secretaría de Recursos Hidráulicos sobre las especies de la laguna del mar *Muerto* en Oaxaca se presentó un informe firmado por Díaz Pardo, Álvarez del Villar y Celia Guerra.

Un laboratorio que se ha constituido en el único recurso mexicano en el estudio del tema es el de acarología que jefatura desde su fundación Anita Hoffmann Mendizábal, hija de un entomólogo famoso, el Dr. Carlos Cristian Hoffmann de origen alemán. Ella no es egresada de la ENCB sino de la Facultad de Ciencias de la UNAM pero ha desarrollado la mayor parte de su actividad inquisitiva en la ENCB. Su especialización en acarología la inició en la Universidad de *Duke* en Carolina del Norte y en el *Museo Smithsoniano* de Washington. Su primer contacto con la ENCB se hizo a través del laboratorio de zoología dirigido por Bonet, desde 1965. Sus mayores contribuciones se refieren al mejor conocimiento de los trombicúlidos mexicanos y en 1963 inicia una serie de artículos sobre ixodoidea y eritreidos. Su contribución es preferentemente taxonómica, aunque señalando la importancia médica y veterinaria de estos ácaros.

Isabel Bassol, inteligente bióloga egresada de la ENCB sucedió a Anita Hoffmann en el laboratorio de acarología con bastante éxito describiendo una serie de especies nuevas como *Periglyphus vargais*, *Neoschoengastia nuñesi*, *Amblyoma boneti*, *Parahesperoctenes hechti*, cuyos nombres específicos revelan su relación científica con diversos investigadores que contribuyeron en su formación. Su contribución en relación con trombicúlidos mexicanos es muy relevante y le permitió presentar un buen trabajo sobre el tema en el Primer Congreso de Parasitología en Roma en 1966 y en 1979 un trabajo

de la Dra. Bassolo sobre mesostigmátidos de mamíferos fue incluido en *Recent Advances in Acarology* publicado por *Academic Press*.

Entre los jóvenes que llegaron en la inmigración española, hijo del destacado músico Rodolfo Halffter, estaba Gonzalo Halffter Salas quien hizo todos sus estudios en nuestro país y su carrera de biólogo y doctorado en biología en la ENCB.

Fue Federico Bonet, según él mismo confiesa, quien más influyó en su formación y desarrollo científico. Con Bonet trabajó hasta 1961 interrumpido únicamente por un periodo de preparación, que lo encauzó más en lo que posteriormente sería su especialidad, en el estudio de la toxonomía y comportamiento de los *Scarabacinae* (coleópteros) efectuado en el departamento de zoología de la Universidad de Sao Paulo en Brasil y en la Facultad de Medicina en Buenos Aires, gozando de una beca de la OEA. El gobierno francés también le otorgó una beca para trabajar en el *Museum National de Histoire Naturelle* de París y gozó también de la beca *John F. Kennedy* de la OEA para una estancia en la Universidad de Puerto Rico.

En 1962 se creó el laboratorio de sinecología y biogeografía de la ENCB y en él trabajó Halffter hasta 1974 cuando pasó a la dirección del Museo de Historia Natural de la Ciudad de México quedando únicamente comprometido en los cursos de graduados de la escuela. Posteriormente fue uno de los fundadores del Instituto de Ecología y su primer director.

Sus actividades en cuanto a la planeación científica del país lo han llevado a formar parte de diversos consejos de planeación de la enseñanza de la biología y a la posición de director adjunto de desarrollo científico de CONACYT.

Sus contribuciones científicas son numerosas tanto en cuanto a lo relacionado con

escarabajos como en temas de zoogeografía que hace conocer no sólo en revistas nacionales sino en publicaciones norteamericanas, francesas, brasileñas, canadienses.

Su personalidad se ha proyectado en su trabajo de laboratorio a través de sus colaboradores y discípulos como su esposa Violeta y su discípulo más destacado Pedro Reyes Castillo con quien firma diversos trabajos y es su sucesor en el Instituto de Ecología.

El laboratorio de ecología marina es una de las unidades de la ENCB que se dirige más a resolver problemas que implican un mejor aprovechamiento de los recursos naturales. Fue creado por iniciativa del Dr. Bonet en el departamento de zoología en 1971 y se encargó a la inteligente bióloga María Luisa Sevilla aprovechando la experiencia adquirida por Ernesto Chávez y Esperanza Hidalgo en el estudio del Arrecife de Lobos iniciado desde 1967. Por convenios firmados con la Secretaría de Recursos Hidráulicos ya que estos trabajos son fundamentalmente de campo, se realizaron estudios en la *Laguna Verde* en Veracruz.

Ernesto Chávez se ha dedicado al estudio de las poblaciones de camarones y langostinos. Se han publicado en estudios del crecimiento del camarón café (*Penaeus californinsis*) en colaboración con Daniel Lluch quien posteriormente dirigió el Instituto de Pesca en Baja California; otro estudio sobre la dinámica de población del camarón blanco (*Penaeus vannamei*) en el sur del Golfo de California y otro más sobre el camarón café (*Penaeus aztecus*) de las costas de Veracruz y Tamaulipas.

Las actividades de María Luisa Sevilla se han manifestado más en otras instituciones aunque nunca ha dejado de estar en contacto con las actividades académicas de la ENCB.

En la actualidad (1984) el laboratorio está a cargo de Rodolfo Ramírez con las siguientes

líneas de trabajo: 1.- Estudio de las lagunas del litoral de Oaxaca, Guerrero y Tabasco; 2.- Problemas ambientales de los ecosistemas acuáticos (el derrame del Ixtoc); 3.- Pesca y agricultura (en colaboración con ESIA para el desarrollo y diseño de estructuras modulares para el cultivo de diversas especies); 4.- Utilización de organismos acuáticos que fijan contaminantes; 5.- Estudio de la contaminación acuática industrial (Río Balsas).

En ese laboratorio participan: Sergio Antonio Guzmán de Proo estudiando abulón y ecología de algas marinas; Oscar Olguín en el estudio de anchovetas; Sara de la Campa y Rosario Guadarrama como planctonólogos; Silvia Miller en cultivo de invertebrados (rotíferos y crustáceos); Ana María Bolívar de Carranza en el estudio de moluscos y micromoluscos; Federico García y María de Jesús Parra en ecología de bentos y Fernando Martínez en acuicultura.

El laboratorio de química fundado por Héctor Mayagoitia y continuado por Juan Nava Díaz se ha dedicado a química de suelos y es un laboratorio de servicio más que de investigación.

El laboratorio de farmacia también se ha significado por ser un laboratorio de servicio a la industria farmacéutica y a las instituciones de seguridad social. Sin embargo, desde 1964 Ernesto Favela ha publicado trabajos de investigación como la distribución del cianuro inyectado en diferentes tejidos, publicado, en colaboración con Mauricio Russeck en el *Boletín del Instituto de Estudios Médicos y Biológicos* de la UNAM. Posteriormente se publicaron una serie de trabajos de desarrollo metodológicos en toxicología y farmacología. En 1973, Favela inició una serie de trabajos sobre efectos teratogénicos de algunas drogas empleadas frecuentemente por jóvenes como marihuana, tabaco o thinner.

Desde 1979 Germán Chamorro heredó la jefatura del laboratorio. Chamorro estudió su licenciatura en la ENCB y su doctorado en Farmacia en la Universidad de Montpellier en Francia. Continuó la línea iniciada por Favela en cuanto a teratogénesis producida por diferentes fármacos nuevos o ya conocidos.

Una de las actividades importantes en las cuales se ha significado la ENCB es en cuanto a tecnología de alimentos e investigaciones relacionadas con ellos ya sea para obtener otros recursos o para mejorar los existentes.

Aún cuando los químicos bacteriólogos iniciaron este tipo de investigaciones y ya hablamos del Dr. Giral y la fundación del primer laboratorio de química y también del grupo de Cravioto que actuó posteriormente en el Instituto Nacional de Nutrición, posteriormente Casas Campillo abrió las posibilidades de nuevas tecnologías para la obtención de proteínas unicelulares y desde esa época los estudiantes y egresados de la carrera de ingeniero bioquímico concentraron toda su atención en esta área ya que ella constituía un gran mercado para el ejercicio profesional de su carrera.

Como respuesta a esa inquietud se creó el departamento de graduados e investigación en alimentos para lo que se aprovecharon las facilidades ofrecidas por el programa UNESCO-IPN. Este programa proporcionó un consultor, el Dr. Olle Dahl, investigador sueco, que dio un impulso importante a estas actividades, en unión con el Dr. Carlos Wild y el Maestro en Ciencias Teodoro Santiago, ambos egresados de la escuela. Se completó el cuerpo de profesores con el Dr. Héctor Bourges Rodríguez, graduado en el Instituto Tecnológico de Massachusetts, la Dra. Luz María del Castillo del Departamento de Biofísica, el ingeniero Galar y el Dr. Armando Ochoa graduado en el CINVESTAV.

Las primeras publicaciones de Dahl y Efrén Parada sobre el sabor y aroma de la carne pu-

blicados en *Die Fleischwirtschaft* en alemán y posteriormente traducido al español para la revista de *Tecnología de Alimentos*. En 1970 también Parada publicó con Pablo Hope y Hope un artículo sobre la alfalfa como fuente de proteínas.

En 1971 Dahl y Yoja Gallardo publicaron un artículo sobre el espacio en las plantas congeladores y Lidia Dorantes, uno de los más activos e inteligente entre los nuevos miembros del departamento, inició sus publicaciones con un trabajo sobre el oscurecimiento enzimático de frutas y verduras; estos dos últimos artículos en la revista de *Tecnología de Alimentos*.

La colaboración de Dahl con Wild produjo otros dos trabajos: El primero sobre la exactitud de las determinaciones de aminoácidos efectuadas por cromatografía en columna, publicado en *Die Fleischwirtschaft* y otro sobre la determinación de materia orgánica en aguas negras, este último publicado en *Ciencia*.

En 1975 Dahl publica con Luz del Alba Fonseca dos artículos, el primero sobre aprovechamiento de la sangre de matanza y otro sobre productos semipreservados, ambos en la revista de *Ingeniería Bioquímica*. Un tercer artículo de Dahl con Armando Ochoa fue enviado a los archivos latinoamericanos de nutrición. Wild con Augusto Trejo, en el mismo año envían al *Journal of Food Science* un artículo titulado *A new method for the determination of capsaicin in capsicum fruits*.

Este inicio tan activo de las actividades del departamento fue acelerado en cuanto se fueron incorporando egresados que tomaban los cursos de maestría en el mismo laboratorio como la química rumana Viorica Racotta. Ellos fueron en el futuro los líderes del departamento. Quien se agregó posteriormente y fue uno de los destacados productos del mismo fue Octavio Paredes, ingeniero bioquímico, becado en el Instituto de Microbiología de Praga, Checoslovaquia donde

obtuvo el Diploma de Tecnólogo. Su maestría la hizo en el departamento de alimentos de la ENCB y su doctorado en ciencias lo obtuvo en la Universidad de Manitoba en Winnipeg, Canadá. Desde 1976, Paredes comenzó a publicar iniciándose con un trabajo sobre la utilización del jugo de tuna para la producción de proteína unicelular en cultivos intermitente y continuo publicado en la revista de *Tecnología de Alimentos*. En colaboración con N. Bushuk publica también en *Cereal Food World* donde aparece un trabajo titulado *Changes in Wheat Proteins During Dough Unmixing*.

Varias líneas de investigación se han propuesto como programa del departamento que pueden sintetizarse: 1.- Estudios para la obtención de concentrados proteicos para enriquecimiento de los alimentos básicos con estas fuentes de proteínas; 2.- Desarrollo de alimentos de humedad intermedia; 3.- Investigación sobre la conservación postcosecha y procesamiento de frutas y verduras; 4.- Evaluación de la calidad de algunos productos en el mercado y detección de metales pesados y adulterantes de productos lácteos; 5.- Investigaciones de tipo básico que apoyen las anteriores; 6.- Investigaciones sobre el estado actual de la industria alimentaria y sobre la evaluación de pérdida por malos manejos; 7.- Investigaciones en cereales, nixtamalización del maíz y el sorgo. Cambios bioquímicos durante el almacenamiento y mejoramiento de tecnologías.

Formación de Grupos de Investigación o Enseñanza en otras Instituciones

Hemos considerado al principio de este relato que la ENCB fue precursora de la incorporación de la investigación al proceso formativo del profesionista y esta conducta hemos visto, a lo largo de todo el siglo XX, que paulatinamente ha sido seguida en casi todas

las instituciones de educación superior. Pero no sólo en el proceso educativo se ha reflejado, sino también en el estímulo de la investigación en otros establecimientos de servicio en los que la investigación no se había considerado necesaria para el mejor desarrollo y la mejor prestación de servicios, como es el caso del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) en la década de los 40.

Fue en la clínica de neumología del IMSS donde un grupo de entusiastas recién egresado de la ENCB convocados por Luis Felipe Bojalil iniciaron sus estudios sobre *Mycobacterium tuberculosis* animados por el Dr. Alberto Monier como jefe del laboratorio y el Dr. Carlos Noble como director de la Clínica. En este tiempo las actividades de investigación no eran bien vistas en el IMSS y la existencia del grupo significaba un hecho insólito dentro de la estructura burocratizada del instituto, lo que ocasionó una serie de problemas que provocaron la emigración del grupo de Bojalil y los bacteriólogos del IPN.

Afortunadamente esto coincidió con la organización en la UNAM, con sede en el Hospital General de la ciudad de México, de una unidad de patología dirigida por un patólogo inteligente, el Dr. Ruy Pérez Tamayo y con el financiamiento de la *Fundación Kellog*. Luis Felipe Bojalil y su grupo, formado por egresados y estudiantes de la ENCB fue invitado para constituir la sección de bacteriología de la Unidad y parte de la sección de parasitología.

El acierto de la elección de Ruy Pérez Tamayo fue compensado por las actividades de este grupo de investigadores jóvenes con una productividad pocas veces vista en el medio hospitalario mexicano y en el medio universitario. En poco tiempo el laboratorio de bacteriología de la unidad de patología se convirtió *de facto* en un Centro de Referencia Internacional para *Mycobacteria* y de la labor de Bojalil, Cerbón y Amanda Trujillo miembro del grupo

se originó la propuesta de una clasificación Adansoniana de *Mycobacteria* publicada en el *Journal of General Microbiology* de Inglaterra y aceptada internacionalmente. El mismo grupo propuso la creación de las especies *Mycobacterium gordonae*, *Mycobacterium flavescens* y *Mycobacterium peregrinum* y uno con *incertae sedis* llamado *Mycobacterium acapulcensis*.

El grupo, además de productivo sirvió de incentivo y aun de iniciación para muchos estudiantes y egresados de la ENCB que posteriormente tuvieron una brillante carrera como investigadores en otras instituciones como: José Ruiz Herrera, Fernando Bastarrachea, Ignacio Magaña, Abel Zamora, Elsa García Ramos, Alicia Gómez Reyes, Ana María Payán, Jorge Ortigoza y otros. A pesar de su éxito, la falta de financiamiento, al interrumpirse la ayuda de *Kellog*, hizo que la unidad se suprimiera y fue absorbida por la Facultad de Medicina de la UNAM en Ciudad Universitaria donde constituyó el Departamento de Ecología Humana.

Este grupo tan activo, y el prestigio por ellos generado, abrió las puertas a otros egresados de la ENCB en otras facultades de la UNAM a grado tal que pocas eran las que no tenían profesores de microbiología egresados de la ENCB en los años sucesivos; Alfredo Sánchez Marroquín, Carlos del Río, Alfredo Echegaray y Jesús Guzmán en la Facultad de Química; Armando Bayona, Enriqueta Pizarro Suárez y Virginia Calderón en la Facultad de Odontología; Teófilo Herrera y Nicolás Aguilera en la Facultad de Ciencias; Ronald Ferreira, María Luisa Ortega en el Colegio de Graduados de la Universidad Agrícola de Chapingo; Mario González Pacheco en la Facultad de Medicina de la Universidad de San Luis Potosí; Jaime Mendiola, Héctor Villalba y Faustino Navarrete en las facultades de Medicina de las dos Universidades de Guadalajara; Abel Zamora y Alicia Gómez de Zamora en la Universidad

San Nicolás de Hidalgo de Morelia; José Sosa Martínez, Gustavo Lugo, Rolando Arce, Luis Isita, Lucila Barocio y otros en la Escuela Superior de Medicina del IPN. No todos realizaban investigación en microbiología pero eran buenos promotores de estas actividades y contribuyentes de los Congresos Nacionales.

En el medio hospitalario también se ha dejado sentir la influencia de los egresados de la ENCB, Jorge Olarte, por ejemplo, cuya labor en el Hospital Infantil de México *Federico Gómez* no sólo implementó el primer laboratorio de investigación en bacteriología que tuvo el hospital sino enseñó a los médicos a valerse de este laboratorio para el diagnóstico de la gastroenteritis, uno de los principales problemas infecciosos del país. Durante mucho tiempo también transformó su pequeño laboratorio en centro de entrenamiento para pasantes y egresados de la escuela. Su labor tuvo tal trascendencia que lo llevó a ser un experto de la Organización Mundial de la Salud en este campo.

David Bessudo también tuvo una actuación relevante en el mismo hospital y José Sosa Martínez en la misma institución hizo un buen trabajo sobre Herpes.

Otros hospitales que fueron beneficiados por la actividad de egresados fueron el Centro Médico Nacional del IMSS particularmente en el hospital de pediatría, el General o de especialidades, ginecología, oncología donde actuaron Vilma Zúñiga, Lidia Vegara, Silvia Giono, Alonso Chacón, Guadalupe del Barrio y otros. En el Centro Médico "La Raza" particularmente en el hospital de infectología, también se han significado por su actividad promocional y de investigación Silvia Trejo, Esperanza Romo y otras.

En el laboratorio de investigación inmunológica también se desarrolló una más de las que hemos llamado metástasis afortunadas de ciencias biológicas, con Alejandro Escobar, buen inmunólogo y mejor maestro en inmunología y

muchos otros que pasaron más fugazmente por el laboratorio como Salomón Calderón, David Mitrani y otros. Al incorporarse el laboratorio al Instituto de Salubridad y Enfermedades Tropicales (hoy INDRE), a la muerte de su director el Dr. Mario Salazar Mallén, fue Alejandro Escobar el jefe de este laboratorio, pasando posteriormente a la subdirección del instituto. En el actual INDRE, como lo fue en el ISET, siempre hubieron investigadores procedentes de la ENCB como Enriqueta Pizarro, Guillermo Pérez Pérez, Everardo Escamilla, Celia González Guevara, Hayde López Merino, Luis Angel Sapiain, Angel Caballero, y otros, generalmente jefaturando laboratorios especializados como el de virus respiratorios, bacteriología entérica, pertussis, leptospirosis, brucelosis, etc.

Una de las importantes contribuciones de los egresados de la ENCB es la relacionada con la producción y control de biológicos (vacunas y sueros). Estos eran producidos en el Instituto de Higiene en condiciones inadecuadas y con controles de calidad deficientes lo que motivó uno de los accidentes más serios de vacunación que se haya observado con la muerte de más de 75 niños vacunados en los registros civiles. El Secretario de Salubridad, Dr. Salvador Aceves, solicitó a una comisión formada por dos egresados de la ENCB, Luis Felipe Bojalil y Adolfo Pérez Miravete, y un exdirector de la misma, Dr. Gerardo Varela investigar el accidente y consiguieron la reestructuración del instituto y la instalación de un sistema confiable de control. Desde esa época (1969) a la fecha, el personal del instituto ha estado formado, en su mayor parte por egresados de la ENCB y varios de sus directores, desde entonces han sido egresados como Héctor Villalba, Mario González Pacheco, Manuel Servín, Juvencio Ruiz Puente y Pedro García Bañuelos.

Un grupo importante de científicos egresados de la Escuela jugó un papel relevante en la instala-

ción del nuevo laboratorio nacional de salud con sede en Tlalpan, no sólo porque lo que este laboratorio significa para la salud de los mexicanos ya que vigila la calidad sanitaria de alimentos, bebidas y medicamentos, sino porque ha creado una escuela de microbiólogos sanitarios de los cuales los miembros más distinguidos son Eduardo Fernández Escartín y Lourdes Costarrica. El primero, creador de la cátedra de Bacteriología Sanitaria en la ENCB se ha significado no sólo por impartir enseñanza en la escuela sino en crear laboratorios de investigación y cátedras en las Universidades de Guadalajara y de Querétaro. Es considerado el bacteriólogo más autorizado en esta especialidad en el país. Lourdes Costarrica, discípula de Fernández Escartín, ambos maestros en Salud Pública, llegó a ser una distinguida directora del Laboratorio Nacional de Salud de donde fue solicitada por la FAO para ocupar el puesto de asesora mundial en microbiología de alimentos donde ha permanecido durante ocho años atendiendo problemas en todos los países. De la misma Escuela han sido la mayor parte de los dirigentes del laboratorio incluyendo su actual directora, Ofelia Saldate.

Un grupo de biólogos, interesados en micropaleontología, fue fundado para el Instituto Mexicano del Petróleo por los Dres. Manuel Maldonado Koerdell y Federico Bonett profesores de la ENCB. La relación entre hallazgos fósiles y yacimientos petroleros ha hecho la actividad de este grupo indispensable. Las investigaciones de Clemencia Téllez Girón, Abelardo Cortés y otros egresados de la escuela han enriquecido los catálogos del instituto.

Otra aportación importante de los egresados de la carrera de biología de la ENCB es la que se relaciona con biología pesquera en donde se agrega al interés científico al económico, dado que México es un país en el que los recursos pesqueros o no han sido explotados o la explotación ha sido irracional.

Hasta 1952 las actividades de pesca eran de la competencia de la Secretaría de Agricultura y Ganadería que con frecuencia acudía a técnicos extranjeros cuando tenía que tomar una decisión. En ella comenzaron a trabajar nuestros biólogos Rodolfo Ramírez, Héctor Chapa y Aurelio Solórzano quienes combatieron esta política que se modificó en parte cuando se nombró experto nacional en piscicultura a José Álvarez del Villar, puesto que desempeñó hasta 1959, esta presión se debió a la formación del departamento de estudios biológicos pesqueros y posteriormente el Instituto Nacional de Investigaciones Biológicas Pesqueras al pasar estas actividades a la Secretaría de Industria y Comercio.

Los egresados de la ENCB han actuado a todos los niveles en los problemas de la industria pesquera y en el estudio de los problemas que deben preceder a la toma de decisiones. En la Comisión Mixta México-Norteamericana participó Mauro Cárdenas; en el Instituto de Pesca del Pacífico, René Núñez; en la estación de investigación marina de Mazatlán, Jorge Carranza; en la estación de ciencias y tecnología marinas de Veracruz otros biólogos. Al crearse el Instituto Nacional de Investigaciones Pesqueras se designó a Mauro Cárdenas como director y el 80% del personal científico eran egresados de la ENCB. Posteriormente lo fue el Dr. Jorge Carranza.

Otra importante participación de los biólogos de la ENCB fue en la fundación del CICIMAR (Centro Interdisciplinario de Ciencias del Mar) dirigido por Daniel Lluch.

Ya hemos descrito anteriormente las aportaciones de Halffter como la creación del Instituto de Ecología en 1974, que fue desarrollado bajo su dirección hasta crear centros de la biosfera en Durango, el de la Michila y el de Mepinú y la Montes Azules en la Selva Lacandona en Chiapas y en Gómez Farías en

Tamaulipas. El Instituto posteriormente quedó en manos de Pedro Reyes y para el bienio de 1981-82 manejó 12 proyectos de investigación.

Una aportación interesante de los biólogos egresados de la ENCB se relaciona con el trabajo cartográfico basado en la información fotográfica, fundamental para la planificación de país. El primer contacto con este tipo de actividad lo realizaron Francisco Takaki y Xavier Madrigal que entonces trabajaban en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y ellos fueron llamados por DETENAL (Dirección General de Geografía del Territorio Nacional) para revisar toda la metodología empleada hasta 1969. Se contrató a Takaki para aplicar la nueva tecnología en cartografía del uso del suelo quien organizó cursos para adiestrar a los biólogos en aspectos económicos y forestales.

La creación del CINVESTAV (Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del IPN), aunque discutida en su momento, fue sin duda un acierto ya que no podemos negar que en sus 38 años de actividad ha contribuido a resolver problemas científicos y a la preparación de personal de alto nivel para todas las instituciones del país; sin embargo, con seguridad no se hubiera creado sin el precedente que había sentado la ENCB y sin el aporte de los egresados de la misma escuela que engrosó su cuerpo de investigadores. De éstos, algunos habían hecho su posgrado en el extranjero, como Manuel Ortega, Mario García Hernández, Carlos Casas Campillo, Gabriel Guarneros, Pablo Rudomín, José Ruiz Herrera, Octavio Paredes, Juan José Peña Cabrales y otros más; en tanto que Jorge Cerbón, Guillermo Massieu, Cecilia Montañés, Fernando Bastarrachea se doctoraron en la ENCB antes de ingresar al CINVESTAV.

Sería largo enumerar las contribuciones de cada uno de estos egresados de la ENCB durante su actuación en el Centro pero sin duda

ha sido tan relevante que ha merecido tres Premios Nacionales y el adjudicarle la Dirección del Centro a dos de ellos: Guillermo Massieu y Manuel Ortega, algunos de los Departamentos creados en CINVESTAV y, en este particular se señala el de Biotecnología, casi fue transplantado el que dirigía Carlos Casas en la ENCB al CINVESTAV.

Reconocimientos de la actividad científica de egresados a nivel nacional de la Academia de la Investigación Científica (hoy Academia de Ciencias).

Enlistamos los premios nacionales que se han otorgado a los egresados de la ENCB, en la inteligencia de que se toman como tales los otorgados por la Presidencia de la República.

PREMIOS NACIONALES Y DE LA ACADEMIA DE CIENCIAS

| | |
|--|--|
| Q.B.P. Carlos Casas Campillo | Premio Nacional de Ciencias. |
| Dr. Jorge Carbón Solórzano | Premio Nacional de Ciencias. |
| Dr. Guillermo Massieu Helguera | Premio Nacional de Ciencias. |
| Dr. Pablo Rudomín | Premio Nacional de Ciencias y Premio de la Academia. |
| Dr. José Ruiz Herrera | Premio Nacional de Ciencias y Premio de la Academia. |
| Dr. Alfredo Sánchez Marroquín | Premio Nacional de Ciencias. |
| Dr. Octavio Paredes | Premio Nacional de Ciencias. |
| Dra. María Luisa Ortega | Premio Nacional de Ciencias. |
| Dr. Adolfo Pérez Miravete | Premio Nacional de Química y Ciencias Farmacéuticas. |
| Dra. Luz María del Castillo de Castañeda | Premio de la Academia de Ciencias. |
| Dr. Mauricio Russek Bergman | Premio de la Academia de Ciencias. |
| Dr. Sergio Estrada Parra | Premio de la Academia de Ciencias. |
| Dr. Luis Felipe Bojalil Jaber | Premio de la Academia de Ciencias. |

OTROS PREMIOS CIENTÍFICOS DE IMPORTANCIA RECIBIDOS POR EGRESADOS DE LA ESCUELA

| | |
|----------------------------------|---|
| Dr. Fernando Bastarrachea Avilés | • Premio Eduardo Liceaga de la Academia Nacional de Medicina. |
| Dr. Luis Felipe Bojalil Jaber | • Premio Carnot de la Academia Nacional de Medicina. |

| | |
|------------------------------------|--|
| Dr. Guillermo Carvajal Sandoval | <ul style="list-style-type: none"> • Premio Carnot de la Academia Nacional de Medicina. • Premio Miguel Otero de la Secretaría de Salubridad y Asistencia. • Premio Andrés M. Del Río de la Sociedad de Química de México. |
| Dr. Jorge Olarte Álvarez | <ul style="list-style-type: none"> • Dos premios de la Academia Nacional de Medicina. • Premio Gerardo Varela de la Secretaría de Salubridad y Asistencia. • Reconocimiento de la AMIMC, por su contribución a la Infectología. |
| Q.B.P. Carlos Casas Campillo | <ul style="list-style-type: none"> • Premio del Certamen Nacional de Ciencia y Tecnología BANAMEX (compartido con los IBQ. Hiram Medrano y Jorge Larrea). • Premio Andrés M. Del Río de la Sociedad de Química de México. |
| Dr. Oscar Domínguez Vargas | <ul style="list-style-type: none"> • Premio Leopoldo Río de la Loza de la Asociación Farmacéutica Mexicana. |
| Q.F. Ernesto Favela Álvarez | <ul style="list-style-type: none"> • Premio Leopoldo Río de la Loza de la Asociación Farmacéutica Mexicana. |
| Q.B.P. Horacio Olivera | <ul style="list-style-type: none"> • Premio Leopoldo Río de la Loza de la Asociación Farmacéutica Mexicana. |
| Dr. Sergio Estrada Parra | <ul style="list-style-type: none"> • Premio Leopoldo Río de la Loza de la Asociación Farmacéutica Mexicana. • Premio de la Sociedad Mexicana de Alergia e Inmunología (compartido con el QBP. Salomón Calderón Manes). |
| Dr. Jerzy Rzedowski | <ul style="list-style-type: none"> • Diploma al Mérito Botánico de la Sociedad Botánica de México. • Premio Enrique Estrada de Investigación Científica del Gobierno del Estado de S.L.P. |
| IBQ. Lidia Dorantes de Parada | <ul style="list-style-type: none"> • Premio de Ciencias y Tecnologías de Alimentos CONACyT. |
| IBQ. Augusto Trejo | <ul style="list-style-type: none"> • Premio de Ciencias y Tecnologías de Alimentos CONACyT (2° lugar) compartido con Xóchitl López. |
| QBP. Juan Manuel Gutiérrez Vázquez | <ul style="list-style-type: none"> • Premio Elizondo de Ciencias Educativas. |
| Dr. Luis Xorge Alejandro Domínguez | <ul style="list-style-type: none"> • Premio Elizondo de Química. |

| | |
|--|--|
| Dr. Octavio Paredes López | <ul style="list-style-type: none"> • Mención honorífica del Premio BANAMEX de Ciencias y Tecnología de Alimentos. |
| Dr. Alfredo Sánchez Marroquín | <ul style="list-style-type: none"> • Premio de Ciencias y Tecnología de Alimentos CONACyT (2° lugar). |
| Dr. José Ruiz Herrera | <ul style="list-style-type: none"> • Premio Ruth Allen de la <i>American Phytopathology Society</i>. |
| QBP. Álvar Loria | <ul style="list-style-type: none"> • Premio Gerardo Varela de la Secretaría de Salud y Asistencia. |
| Dr. Adolfo Pérez Miravete | <ul style="list-style-type: none"> • Premio Leopoldo Río de la Loza de la Asociación Farmacéutica Mexicana. • Reconocimiento Anual de la Asociación Mexicana de Infectología y Microbiología Clínica por sus contribuciones en Infectología. |
| Dra. Ma. Estela Domínguez Camargo | <ul style="list-style-type: none"> • Premio Martín de la Cruz. |
| Dr. Vianey Ortiz Navarrete | <ul style="list-style-type: none"> • Premio Jorge Resenkranz, Área clínica. |
| Dr. Víctor Monteón Padilla | <ul style="list-style-type: none"> • Premio Jorge Resenkranz, Área clínica. |
| Dr. Luis Jiménez Zamudio | <ul style="list-style-type: none"> • Premio de la Coordinación de Institutos Nacionales de Salud. |
| Dra. Rosa María Ahide López Merino | <ul style="list-style-type: none"> • Premio Anual de Investigación Fundación Glaxo, 1994 y 1995. |
| Dra. Iris Estrada Castañeda | <ul style="list-style-type: none"> • Premio de Investigación de los Institutos Nacionales de Salud. |
| Dr. Mario Cancino Díaz | <ul style="list-style-type: none"> • Premio de Investigación de los Institutos Nacionales de Salud. |
| Dr. Mauricio Russek Bergman | <ul style="list-style-type: none"> • Medalla Claudio Bernard de la Universidad de Lyon, Francia. |
| QFI. Blanca Margarita Berdeja Martínez | <ul style="list-style-type: none"> • Medalla Martín de la Cruz. |
| QFI. Sergio Meza Toledo | <ul style="list-style-type: none"> • Liga Internacional Contra la Epilepsia, Capítulo México, Premio de Investigación. |
| M. en C. Carlos Ramón Bautista Garfias | <ul style="list-style-type: none"> • Premio Anual de Investigación Glaxo. |
| Dr. José Ticul Álvarez | <ul style="list-style-type: none"> • Diploma y Reconocimiento del Consejo Cultural Mundial. |
| Biol. Marina Villegas y de Gante | <ul style="list-style-type: none"> • Premio Martín de la Cruz. • Premio Ricardo Coronado Padilla. |

| | |
|------------------------------------|--|
| Dra. María Estela Meléndez Camargo | <ul style="list-style-type: none"> • Premio Leopoldo Río de la Loza. Asoc. Farm. Mexicana. |
| Dra. Laura Huerta Múzquiz | <ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento por actividades de Investigación. Soc. Botánica de México y Universidad Autónoma de Yucatán. • Reconocimiento por Actividades de Investigación. Soc. Ficológica de México. |
| Biol. Refugio Lomelí Flores | <ul style="list-style-type: none"> • Premio Nacional de la Soc. Mexicana de Control Biológico. |
| Dr. Gabriel Guarneros | <ul style="list-style-type: none"> • Premio TWAS (<i>Third World Academy of Sciences</i>). |
| Dr. Luis R. Herrera Estrella | <ul style="list-style-type: none"> • Premio TWAS (<i>Third World Academy of Sciences</i>). |
| Dr. Jesús Kumate | <ul style="list-style-type: none"> • Premios Carnot, Varela y Balmis de la Academia Nacional de Medicina. • Premio Liceaga del Consejo de Salubridad General, SSA. |

Es de importancia muy relevante el Premio Mundial Alimentario concedido recientemente (2000) a la QBP. Evangelina Villegas por sus 30 años de trabajo para el mejoramiento del maíz y la obtención del maíz rico en proteínas.

NOTA: No se han tomado en cuenta las distinciones otorgadas por la ENCB y el IPN ya que se trata de resaltar el impacto de egresado en el medio externo.

EGRESADOS DE LA ENCB MIEMBROS DE LAS ACADEMIAS CIENTIFICAS MÁS SELECTIVAS

Colegio Nacional

Q.B.P. Carlos Casas Campillo
 Dr. Pablo Rudomín
 Dr. Jesús Kumate Rodríguez

Academia Nacional de Medicina

Dr. Luis Felipe Bojalil
 Sital de Microbiología
 Dr. Guillermo Carvajal Sandoval
 Sital de Bioquímica

Dr. Felix Córdoba, Doctorado en la ENCB.
 Sital de Inmunología

Dr. Amado González Mendoza
 Sital de Microbiología

Dr. Jesús Guzmán García
 Sital de Bioquímica

Dr. Jesús Kumate Rodríguez
 Doctorado en la ENCB. Sital de Inmunología

Dr. Guillermo Massieu Helguera
 Sital de Bioquímica

Dr. Jorge Olarte Álvarez
 Sital de Microbiología

Dr. Adolfo Pérez Miravete
 Sital de Microbiología

Dra. Silvia Giono Cerezo
Sitial de Microbiología

Dr. Guillermo Pérez Pérez
Sitial de Microbiología

Dr. Sergio Estrada Parra
Sitial de Inmunología

Dr. José Sosa Martínez
Sitial de Microbiología

Dr. Pablo Rudomín Zevnovaty
Sitial de Fisiología

Actividades promocionales de egresados en la Sociedades Científicas

De hecho hay sociedades científicas que han sido originadas por iniciativa de los egresados de la ENCB y que se han significado por su actividad a niveles tanto nacionales como internacionales, tal es el caso de la Asociación Mexicana de Microbiología, formada como consta en el acta constitutiva, por químicos bacteriólogos y parasitólogos egresados de la ENCB en 1949. Esta Asociación fue responsable del primer congreso nacional de microbiología realizado en 1956, del primer congreso latinoamericano y la fundación de la Asociación Latinoamericana de Microbiología en 1958 y del primer congreso internacional realizado en México en 1970, en el que concurrieron más de 5000 microbiólogos de todos los países del mundo. Recientemente fue realizado un segundo congreso latinoamericano. Desde entonces ha realizado 51 congresos nacionales.

Los presidentes de la Asociación Mexicana casi siempre han sido egresados de la ENCB y han sido los siguientes entre 1949 y 2000.

- Dr. Alfredo Sánchez Marroquín
- Dr. Carlos de Río Estrada
- Dr. Adolfo Pérez Miravete

- Dr. Carlos Casas Cambillo
- Dr. Luis Felipe Bojalil
- QBP. Enriqueta Pizarro Suárez
- Dr. Manuel Rodríguez Quintanilla (Doctorado en la ENCB)
- QBP. Armando Bayona González
- Dr. Jorge Olarte Álvarez
- Dr. Guillermo Carvajal Sandoval
- Dr. Jorge Ortigoza Ferado
- Dr. José Ruiz Herrera
- Dr. David Bessudo Mahiar
- Dr. Fernando Bastarrachea Avilés
- Dr. Emiliano Cabrera Juárez
- Dr. Luis Jiménez Zamudio
- Dr. Armando Lemus Pastrana
- Dr. Arquímedes Morales Carranza
- Dr. Gustavo Kado Ball
- Dr. Héctor Villalba Posada
- Dra. Silvia Giono Cerezo
- Dra. Mayra de la Torre Martínez
- Dr. César Hernández Rodríguez
- Dra. Enedina Jiménez Cardozo

La Sociedad Mexicana de Bioquímica que ya dijimos fue fundada en 1957 por 14 de los mejores bioquímicos de México, de los cuales 6 eran egresados de la ENCB, ha progresado con el apoyo de éstos y nuevos miembros del mismo origen. Cuatro egresados han sido presidentes de la sociedad: Jesús Kumate, Guillermo Carvajal, Fernando Bastarrachea, Jorge Cerbón y José Ruiz Herrera.

La Sociedad Mexicana de Inmunología también fue iniciada con gran participación de egresados de los cuales los primeros presidentes fueron Sergio Estrada Parra, Jesús Kumate y Luis Jiménez Zamudio.

La Sociedad Mexicana de Botánica fue presidida por Jerzy Rzedowski y la antigua Sociedad Mexicana de Historia Natural fue presidida por Alfredo Barrera.

La Sociedad Mexicana de Micología en cuya fundación y organización intervinieron Gastón Guzmán, Teófilo Herrera Suárez, Amado González Mendoza y Ernesto Ocampo, todos ellos egresados de la ENCB quienes fueron sucesivamente presidentes de la sociedad.

Actividades en Congresos Nacionales e Internacionales

Estas actividades son patentes en todos los congresos nacionales de especialidades relacionadas con las áreas científicas que se cultivan en la ENCB aunque más relevantes en los congresos de microbiología donde los 51 congresos realizados hasta la fecha en los comités organizadores participan en su mayoría egresados de la ENCB. Las ponencias y trabajos presentados en ocasiones han llegado al 80% de las presentaciones en donde los egresados representan a numerosas instituciones en donde realizan trabajos de investigación.

En los dos congresos latinoamericanos y el x mundial de microbiología fue la misma situación. En las reuniones anuales de bioquímica e inmunología se presentan situaciones semejantes aunque en menor proporción y lo mismo podemos decir de las convocadas por las sociedades de parasitología, tecnología de alimentos, infectología y de otras actividades biológicas.

Publicaciones acreditadas a egresados tanto con el aval de la ENCB u otras instituciones a la que sirven

Son muy numerosas las publicaciones en las cuales han participado egresados de la ENCB y podemos asegurar que en cualquiera

de las instituciones en las que haya un egresado con actividades de investigación en cualquier campo de su competencia se producen publicaciones en revistas científicas nacionales o extranjeras, siendo cada vez más frecuentes las publicaciones en idioma inglés para dar mayor difusión a las contribuciones nacionales. La ENCB publicó hasta hace poco un boletín bibliográfico que daba cuenta de las publicaciones de los egresados.

Proyección de los egresados en el exterior del país

Dentro de los organismos internacionales los egresados de la ENCB también han sido considerados como expertos dada la buena preparación recibida en su preparación profesional que ha contribuido a su actuación científica. Algunos de los que han destacado son los siguientes:

Carlos Casas Campillo: En la ONU como coordinador en México del programa de microbiología de la OEA, miembro del panel internacional de microbiología aplicada de UNEP- UNESCO-ICRO. Miembro del Comité sobre “Problemas del Medio Ambiente en Países en Desarrollo” convocado por la ONU para reunión en Australia.

Jorge Olarte Álvarez: Miembro del grupo consultor en enfermedades diarreicas de la OMS, Ginebra.

Carlos del Río Estrada: Consultor regional de la FAO en Roma y de la OEA en Washington.

Adolfo Pérez Miravete: Coordinador de investigaciones en la oficina regional de la OMS y OPS en Washington. Miembro del grupo de reforzamiento institucional del programa de investigación en enfermedades tropicales (TDR) en Ginebra.

Jesús Kumate Rodríguez: Miembro del grupo consultor en inmunología de la OMS, Ginebra. Presidente del Consejo Ejecutivo de la OMS, Ginebra.

Mario González Pacheco: Consultor regional para producción de biológicos en la OPS, Washington, consultor de control y producción de biológicos, OMS, Ginebra.

Lourdes Costarrica: Consultora mundial de microbiología de alimentos en la FAO en Roma los últimos 8 años.

Algunos de nuestros egresados han participado temporal o permanentemente en cuerpos de profesores en universidades extranjeras:

Carlos España de la Vega: Virólogo, profesor investigador de la Universidad de California en la Fundación Hooper y el Centro de Primates de Davis.

Salomón Barnicki García: Profesor investigador de la Universidad de California.

Dolores González de Evans: Investigadora de la Universidad de Maryland y de la Universidad de Texas.

Guillermo Pérez Pérez: Investigador de la Universidad de Vanderbilt.

Algunos más como Eva Soto Figueroa y Humberto Pucheu han fijado su residencia en los Estados Unidos trabajando en investigación.

José Ruiz Herrera: Profesor invitado de la Universidad de California y la de Salamanca en España.

Por lo demás ya hemos estado narrando muchos casos de egresados que han hecho sus estudios de graduados en el extranjero y hasta la fecha no conocemos ni un solo caso en el cual la preparación recibida en la ENCB no le haya permitido desempeñarse en forma muy satisfactoria en la institución que lo recibe.

El interés por la investigación como elemento formativo del profesionista que se prepara en la ENCB ha sido conservado en los 64 años de vida de la escuela por todos sus dirigentes y apoyados por los cuerpos directivos del IPN quienes han comprendido que la filosofía que imperó en esta escuela desde su formación es la más redituable para las necesidades del país, ávido de contar con científicos eficientes.

En uno de los trípticos editados recientemente por el IPN al definir el perfil del alumno de nuevo ingreso se recomienda: “Es importante que tengas inquietud por la investigación y tengas las siguientes cualidades: ingenio, creatividad, seriedad y responsabilidad”. El cumplir con estas recomendaciones en los que ingresan en cualquiera de las cinco carreras que ahora ofrece la ENCB, incluyendo la nueva carrera de Ingeniero en Sistemas Ambientales asegura una buena cosecha de profesionistas al servicio del país como los que hasta ahora ha entregado.

El Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV-IPN)

Feliciano Sánchez Sinencio y
Carmen Simón Pinero

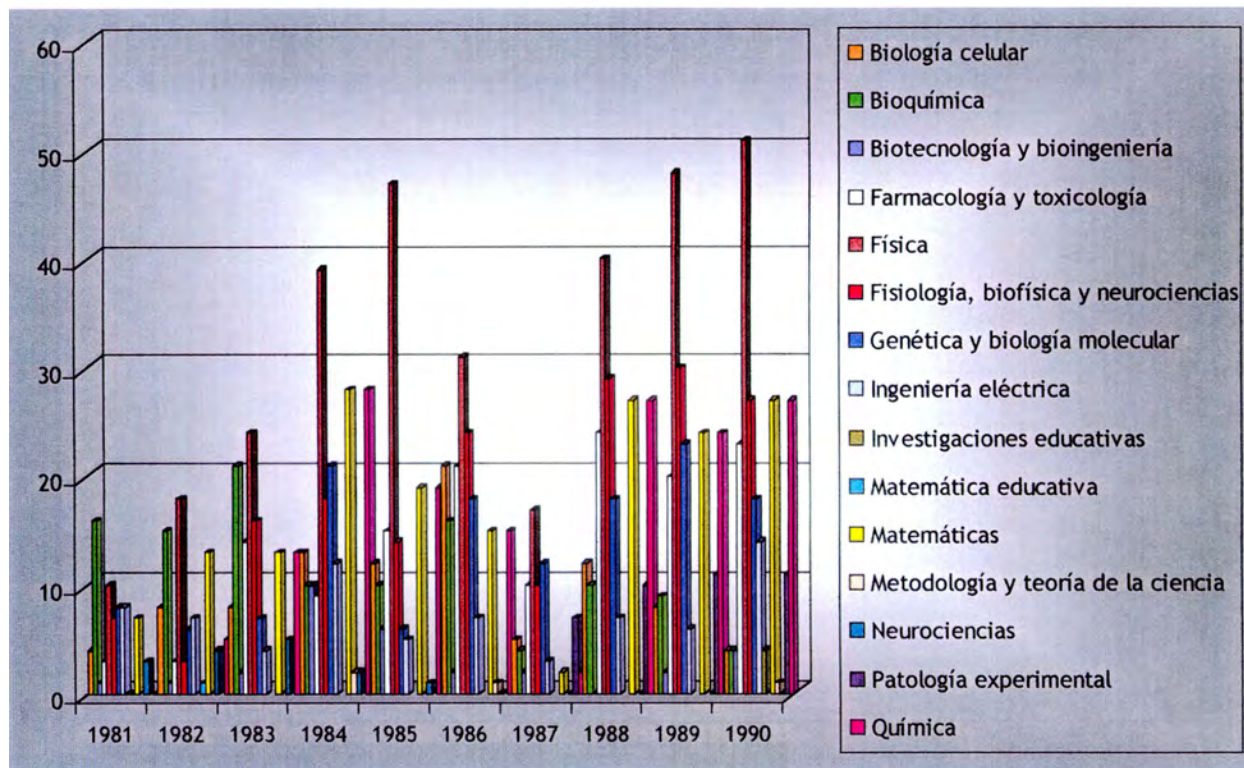
*porque... “sirva, a la vez a la ciencia
en la realidad de México,
y a México en el progreso constante de la ciencia.”*

Con estas palabras pronunciadas el 5 de julio de 1963, el presidente Adolfo López Mateos inaugura oficialmente el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV-IPN), creado por decreto presidencial el 17 de abril de 1961. Acompañaron al Presidente en esta ceremonia, el ingeniero José Antonio Padilla Segura, director del IPN; doctor José Ignacio Chávez, rector de la Universidad Nacional; doctor Jaime Torres Bodet, secretario de Educación Pública; doctor Arturo Rosenbluth, director del Centro; ingeniero Víctor Bravo Ahúja, subsecretario de Enseñanza Técnica y Superior; e ingeniero Manuel Moreno Torres, director de la Comisión Federal de Electricidad.

El proceso del desarrollo científico y tecnológico ha manifestado a lo largo de su historia

una continuidad libre de rupturas. Todo se va gestando de manera paulatina y la experiencia del pasado convive con las nuevas propuestas. Particularmente en el caso de nuestro país, desde la época prehispánica, la generación de conocimiento y su aplicación abarcó una amplia gama de temas que oscilaban desde la astronomía y las matemáticas, hasta las artes marciales y, desde luego, la herbolaria y la medicina. A partir del inicio del siglo XX, los descubrimientos y adelantos de la ciencia no tienen paralelo y su vertiginosa carrera continúa hasta nuestros días. Pasada la primer mitad de ese siglo nace CINVESTAV-IPN. Estamos en la controvertida década de los años sesenta caracterizada no sólo por su rebeldía, sino también por sus propuestas innovadoras, después del desencanto que producen los cincuenta. En efecto, de los movimientos de liberación del momento emergen dieciocho nuevas naciones en África, que fueron colonizadas por los europeos –Argelia, el Congo, Guinea, Rhodesia, Kenia, entre otras– así como en el resto del mundo y en el continente

Artículos publicados en revistas internacionales 1981-1990



americano, desde donde emergen revoluciones, como la cubana, y movimientos independentistas; en esa tónica, y después de 99 años de conflicto, a México le es devuelta por parte de Estados Unidos la zona de “El Chamizal”. Estos fenómenos provocan, asimismo, respuestas agresivas de las grandes potencias y la tensión se manifiesta entre naciones poderosas, y otras no tanto, como Estados Unidos y la Unión Soviética; Cuba y Estados Unidos; China y la Unión Soviética, Estados Unidos y Vietnam. Se levanta el “muro de Berlín”; nace la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP); surge la Organización para la Liberación de Palestina (OLP) que bajo la dirigencia del líder palestino Yaser Arafat se transforma en una formidable fuerza independiente; es ejecutado en Bolivia el revolucionario *Che Guevara*; la segregación

racial en sitios públicos es legal en Estados Unidos; son sacrificados por intereses políticos un millón de biafranos, que mueren de hambre. La rebeldía de la década de los sesenta culmina con diversos levantamientos estudiantiles en varios países del mundo y desencadenados en Praga se propagan hacia Francia, Alemania, Bélgica, Italia, Yugoslavia y México; la represión de los estudiantes mexicanos está a cargo del ejército y desemboca en lo que hoy se conoce como “la matanza del 2 de octubre” en la *Plaza de las Tres Culturas* y el encarcelamiento de los dirigentes principales. El líder norteamericano del movimiento de liberación de los negros, Martin Luther King es asesinado; el poderío bélico de los Estados Unidos empieza a tambalearse ante la inesperada, pero inminente pérdida de la guerra de Vietnam.

Es precisamente en los años sesenta, cuando se desata la carrera por la conquista del espacio dando el primer paso los soviéticos al completar Yuri Gagarin, por primera vez en la historia de la humanidad, una vuelta completa a la órbita terrestre a bordo del *navío cósmico* “Vostok” y convertirse así en el “Primer astronauta del mundo”. Le sigue Valentina Tereshkova, quien se convierte en la primera mujer en el espacio. Los norteamericanos intentaban alcanzar a los soviéticos en su delantera y, por fin, antes de terminar esta década, logran rebasar todas las expectativas al enviar a dos hombres a la Luna y realizar una caminata lunar. La televisión ocupa ya el 80% de los hogares; la tarjeta de crédito hace su aparición y anima al endeudamiento desmedido; la ciencia ofrece el primer láser operativo; las vacunas contra la polio y la rubéola son descubiertas; se inaugura el sincrotrón del Consejo Europeo para la Investigación Nuclear (CERN); se encuentra en órbita el primer satélite de comunicaciones; la existencia de los *quarks* es propuesta; se lleva a cabo el primer trasplante de corazón; se dan grandes pasos hacia la realización de una “teoría del campo unificado”; la reproducción *in vitro* del ADN se logra; se descubren las estrellas de neutrones llamadas *pulsars*.

La música recibe a los *Beatles*; los deportes al antibélico y desafiante boxeador Mohammed Ali; en las artes plásticas la quintaesencia es el *Pop art* y el neoconstructivismo; en literatura se da el famoso *boom latinoamericano*, caracterizado por la aceptación de la cotidianeidad como punto de arranque para la fantasía. Jean Piaget y María Montessori revolucionan la educación con sus teorías psicopedagógicas y excluyentes del mito de que los adultos son los depositarios únicos de la sabiduría. La escuela deja de ser una prisión y los niños comienzan a “salirse de la raya”.

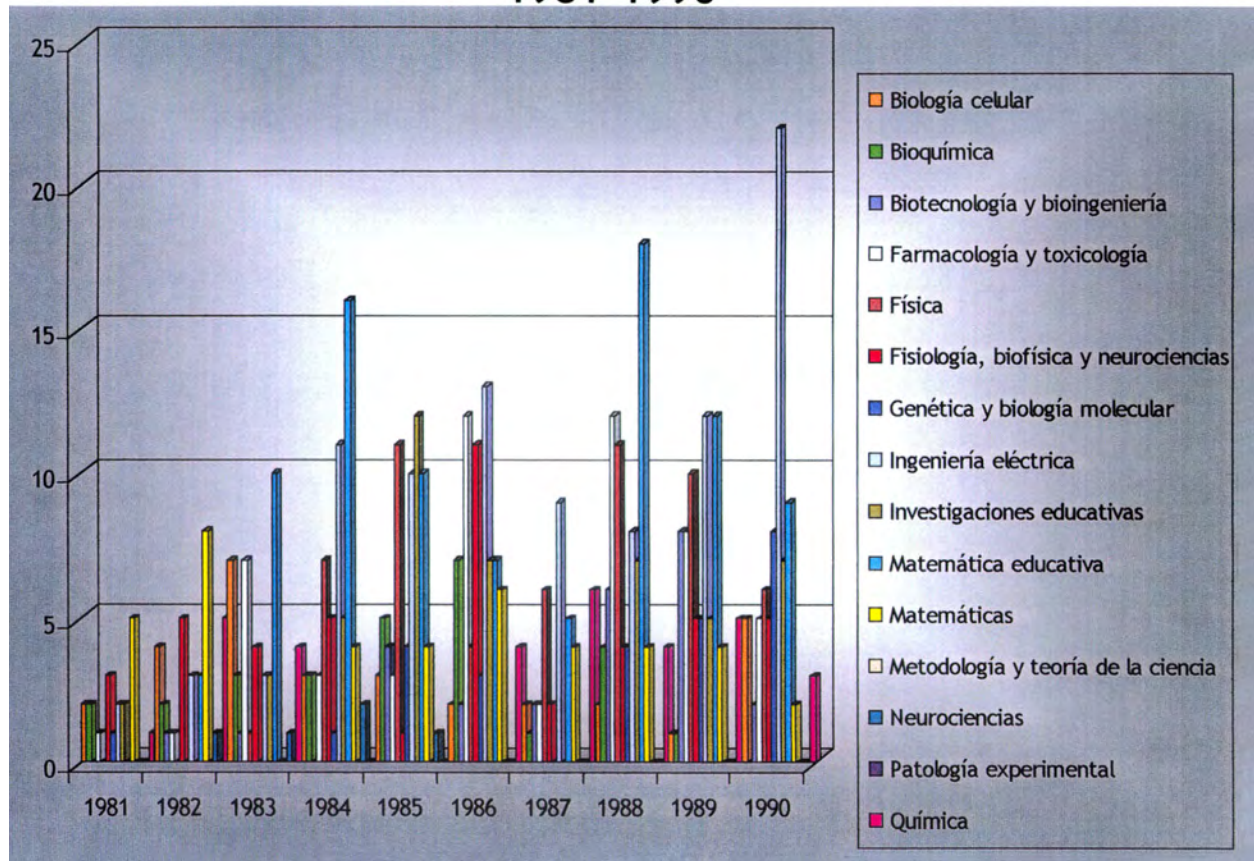
La píldora anticonceptiva irrumpe en el orden de la familia y ofrece a las mujeres el control de la reproducción.

“Haz el amor no la guerra” fue la respuesta de la juventud ante los conflictos bélicos. El movimiento pacifista *hippie* hace a un lado todo el formalismo de los adultos acusándolos de codicia y falsedad y a sus dirigentes políticos de realizar trabajo sucio. Los precursores de lo que es hoy el movimiento ecologista se encuentran en esta década con los europeos; se libera la publicación de obras literarias consideradas como obscenas y Gran Bretaña, Canadá, Alemania y algunos estados de Norteamérica despenalizan la homosexualidad.

México sufre al inicio de la década de los sesenta una recesión económica debido a la disminución en el ritmo de inversión del sector privado y a una fuga de capitales, como respuesta a su política de nacionalización. El Estado se ve forzado así a aumentar sus inversiones y a recurrir a financiamiento extranjero, para compensar la actitud empresarial. La mexicanidad se respira como ambiente generalizado en el país y emana de la misma Presidencia. Surge, pues, la Comisión Federal de Electricidad (CFE), al tomar el estado mexicano en sus manos la producción de la energía eléctrica, acentuando asimismo el control de importantes organismos de procesos de producción nacional.

El entorno mundial de modernidad va dirigiendo su poder hacia el *know how*. De esta manera el poder ya no se mide por extensiones de tierra, sino a través del avance de la ciencia y la tecnología, es decir, por la vía del conocimiento. Tampoco hay más reinas que ofrezcan sus joyas por la aventura de la investigación, sino exigentes agencias de financiamiento que demandan altísimos niveles en los proyectos científicos y en las instituciones que los proponen.

Maestros en Ciencias 1981-1990



Con este panorama, es natural que la oferta internacional de incorporación a universidades o laboratorios norteamericanos y europeos, resultara sumamente atractiva para los científicos mexicanos. La “fuga de cerebros” era considerable y había que detenerla. ¿Pero cómo? Era imperante ofrecerles altos niveles académicos y buenos salarios.

A partir de los años cincuenta, se crean plazas de profesores e investigadores de tiempo completo en el IPN y en la UNAM, con lo que se inicia la profesionalización de la investigación científica en el sector educativo nacional. Hasta entonces, la mayor parte de los doctores en ciencias del país habían obtenido su grado en el extranjero. Era necesario crear instituciones de

investigación científica en México con patrones internacionales. La creación del CINVESTAV-IPN introduce, para la época, el modelo de institución de posgrado, integrada por docentes y alumnos de tiempo completo y dedicada a la educación de maestros y doctores, con base en la investigación científica y tecnológica.

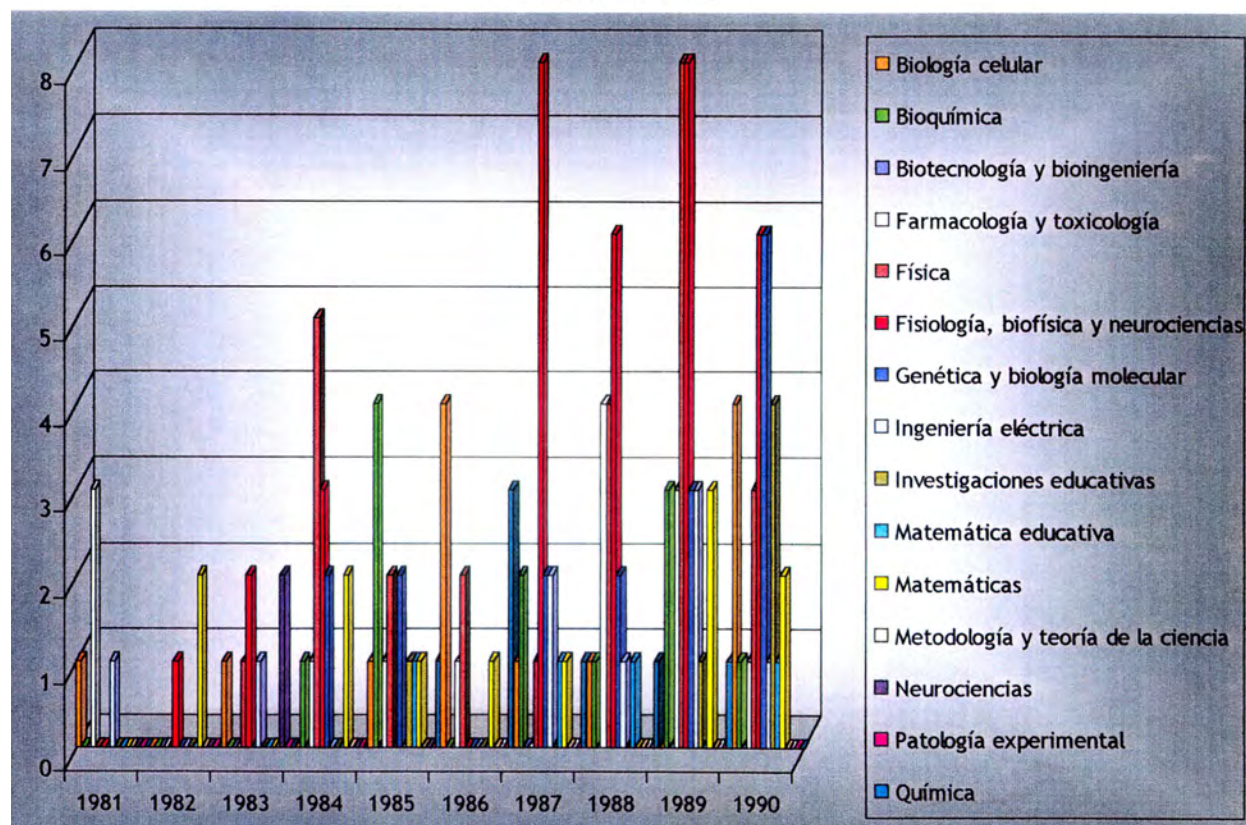
Es así, que la creación del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, institución de posgrado e investigación de excelencia y con capacidad de competencia internacional, no solamente logra frenar la salida de los estudiantes y científicos mexicanos, sino que además México aporta su contribución para el avance de la ciencia y la tecnología, y el mejoramiento social. Es significativo que

durante la ceremonia de inauguración, llevada a cabo dos años después de promulgado el decreto de creación del Centro, se entregaran ya diplomas a seis Maestros en Ciencias y un Doctor, como estudiantes formados en CINVESTAV-IPN. Más adelante se irá mostrando cómo el Centro contribuye de manera trascendental a conservar a los científicos y estudiantes mexicanos en el país, ofreciéndoles también la posibilidad de retornar a sus lugares de origen o cerca de ellos, con la creación de sus unidades de provincia. Y, de otro lado, a generar el fenómeno de resultar un sitio atractivo para los científicos extranjeros. Es de resaltar que de la planta académica del Centro y de sus unidades foráneas, casi el 75% pertenece al Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Se agregan unas gráficas sobre la pro-

ductividad científica en términos de artículos internacionales con arbitraje estricto; en pocos casos –fundamentalmente en los orígenes- la información es incompleta o no es homogénea, pero en general puede ofrecer una panorámica del elevado nivel y la solidez de los profesores de CINVESTAV-IPN.

La génesis del Centro se remonta al año de 1959, al ser nombrado director del IPN el ingeniero Eugenio Méndez Docurro, quien trabaja junto con su maestro Manuel Cerrillo, por crear una escuela de graduados del Politécnico. El proyecto fue madurando durante varios meses, hasta que finalmente fue presentado al presidente López Mateos, contando con la ayuda del ingeniero Bravo Ahúja y la simpatía del Secretario de Educación, doctor Torres Bodet

Doctores en Ciencias 1981-1990



y del rector de la Universidad Nacional, doctor Nabor Carrillo. El Ing. Méndez Docurro invitó al Ing. Cerrillo como primer director del Centro, pero éste no aceptó y prefirió proponer como candidatos a dos científicos mexicanos de reconocido prestigio internacional: Arturo Rosenbluth y Manuel Sandoval Vallarta. Por otro lado, el doctor Torres Bodet sugería al doctor Nabor Carrillo, quien recientemente había terminado su gestión al frente de la Universidad. Después de amplias discusiones, se llegó a la conclusión de que el candidato idóneo era el doctor Rosenbluth, y tanto el secretario de Educación como el presidente de la República, estuvieron de acuerdo.

El doctor Rosenbluth, caracterizado por su brillantez, independencia y fortaleza, estableció principios que hasta la fecha son vigentes: tiempo completo, dedicación exclusiva, contratos por tiempo determinado, buen sueldo (mejor que el de los profesores universitarios) y aliento para las promociones, mediante un estricto proceso de calificación por sus propios pares. Y, precisamente a través de su calidad de organismo descentralizado, pudo otorgar excelentes salarios a su planta académica, con lo cual se propició un cambio beneficioso para los profesores e investigadores del resto del sistema. Es importante señalar que el rigor con que se empezó a trabajar, con el fin de conservar el alto nivel resultó fundamental en el proceso de consolidación. Debemos entender, sin embargo, que el concepto de “exclusividad” no debe aplicarse “a secas”, porque supondría el aislamiento con el resto de los sectores y estamos hablando tanto del académico, como del público y privado.

Con las áreas de ciencias biológicas y matemáticas, que son en ese momento las que cuentan con un buen grupo de investigación en México, el Centro arranca, pues, bajo la dirección del doctor Arturo Rosenbluth, bien

apoyado por su colaboradora Gloria Novoa y su asesor académico, doctor José Adem. En 1965, a sólo cuatro años de su creación, CINVESTAV-IPN ha puesto en funcionamiento los departamentos de Bioquímica, Física, Fisiología y Biofísica, Ingeniería Eléctrica, Matemáticas y Química e Ingeniería Química, y cuenta con tres nuevos edificios más y un área de biblioteca.

Bioquímica

Personal académico: doctores Manuel V. Ortega (Jefe de Departamento), Carlos Gitler, Mario García Hernández, Sara Eisenberg y Víctor Alemán y maestros Fernando Bastarrachea y Federico Welsh.

Los temas de investigación que en ese momento se trabajan son:

- Organización de la membrana del eritrocito de conejo y la localización en esta membrana de las enzimas difosfopiridinnucleotidasa, acetilcolinesterasa y fosfatasa ácida.
- Biosíntesis de la porción tiazólica de la vitamina tiamina en la bacteria *E. Coli*.
- Caracterización bioquímica y genética de mutantes de *Salmonella typhimurium* y *E. Coli*.
- Fenómenos de transformación energética en los sistemas biológicos.
- Por medio de cromatografía sobre capa delgada de ácido sílico se desarrollan estudios sobre la acción de diversas enzimas, la estabilidad del sistema de la fosforilación oxidativa y las interacciones entre las lipoproteínas circulantes y los sistemas enzimáticos intracelulares del hígado de la rata.

Programa de posgrado: maestría y doctorado.

Física

Personal académico: doctores Jerzy Plebański (Jefe de Departamento), Vittorio Canuto, Pablo Okhuysen, Bogdan Mielnik, Laura Fassio y maestros Harold McIntosh y Rodrigo Pellicer.

Temas de investigación:

- Métodos algebraicos en la teoría general de la relatividad.
- Métodos spinoriales en la teoría general de la relatividad.
- Teoría de la radiación gravitacional.
- La fórmula de masas nucleares y sus relaciones con los modelos nucleares más recientes.

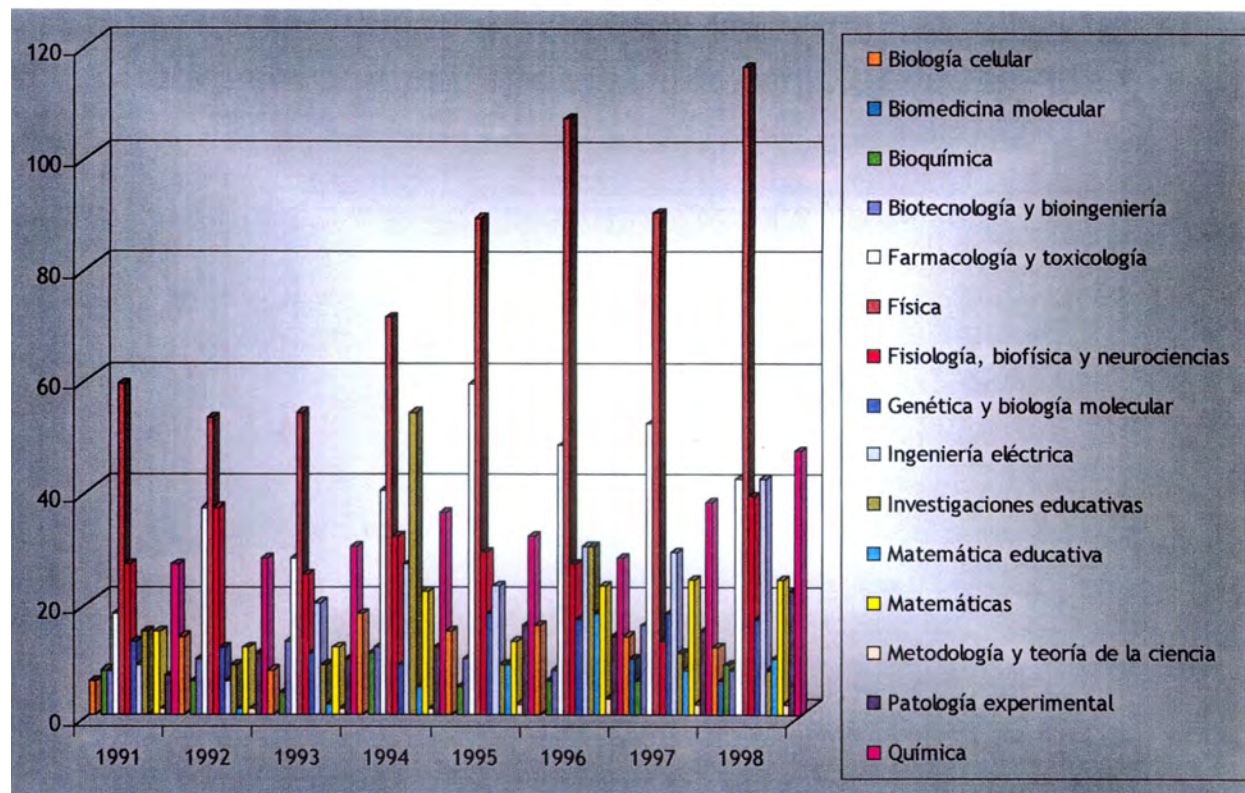
- El modelo estadístico en la teoría de las reacciones nucleares.
- Ecuaciones de diferencias desde el punto de vista de métodos simbólicos.
- Física experimental relacionada con la espectrometría de neutrones y las aplicaciones del efecto *Mössbauer*.

Programa de posgrado: maestría y doctorado.

Ingeniería Eléctrica

Personal académico: doctores José M. Borrego (Jefe de Departamento), Leonard S. Taylor, Harold Dutton, Enrique G. León López e ingenieros Gérard Delputte, Víctor Durán y Jean Hommais.

Artículos publicados en revistas internacionales 1991-1998



Temas de investigación:

Sección de comunicaciones.

- Aspectos de tratamientos de señales, técnicas de alta frecuencia, acústica, teoría estadística de la comunicación y circuitos, y fenómenos de percepción binaural.

Sección de dispositivos con semiconductores.

- Estudio de las aplicaciones prácticas de dispositivos con semiconductores para la conversión de energías térmica y luminosa en energía eléctrica y nuevos métodos de fabricación de diodos y transistores.

Programa de posgrado: maestría y doctorado.

Matemáticas

Personal académico: doctores José Adem (Jefe de Departamento), Samuel Gitler, Carlos Imaz, José Luis Arraut, Guillermo Restrepo, Francisco Tomás Pons, Zdenek Vorel y maestra Sylvia de Neymet de Christ.

Temas de investigación:

- Desarrollo de una teoría algebraica de la integración.
- Obtención de la caracterización de la estructura algebraica de ideales finitamente generados en los anillos de funciones holomorfas de dos variables.
- Determinación del comportamiento de las soluciones al registrarse cambios en los parámetros.
- Topología algebraica.

Programa de posgrado: maestría y doctorado.

Fisiología y Biofísica

Personal académico: doctores Arturo Rosenbluth (Jefe de Departamento), Ramón

Álvarez Buylla, Juan García Ramos, Charles Edwards, Pedro Pablo Rudomín; maestros Hugo González Serratos, Joaquín Remolina, Bárbara S. de Remolina y médico cirujano Jorge Aceves Ruiz.

Temas de investigación:

- Biofísica del sistema nervioso.
- Endocrinología.
- Homeostasis.

Programa de posgrado: maestría y doctorado.

Química e Ingeniería Química

Personal académico: doctores Josef E. Herz, Josefina de Luis de Readio, Edward Paul Schulz y Philip D. Readio.

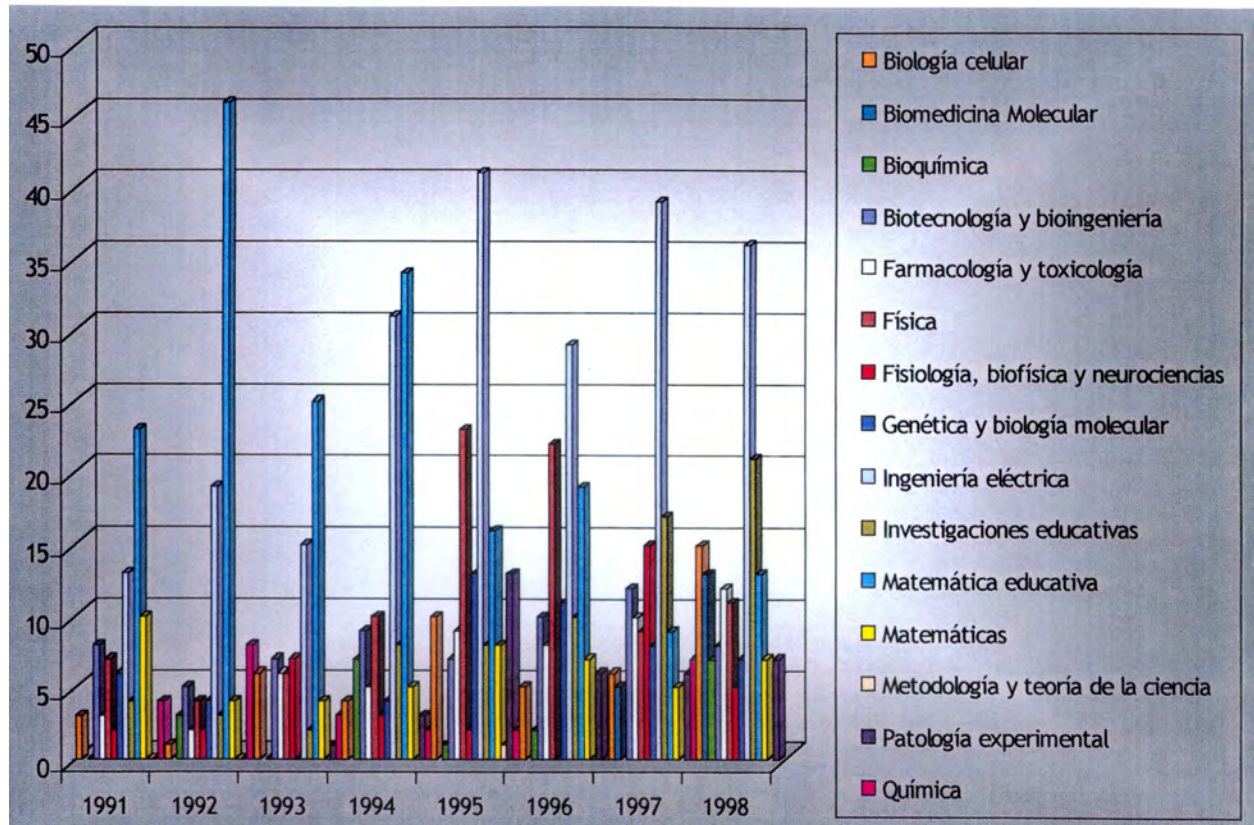
Departamento de reciente creación y en proceso de organización.

En total, hacia 1964 se habían graduado doce maestros en ciencias y cinco doctores, y se contaba con cerca de cuarenta artículos publicados en revistas internacionales.

El año de 1965 continúa el desarrollo de los departamentos abiertos anteriormente, aunque se planea la apertura de uno o dos más por año. El departamento de Química e Ingeniería Química se encuentra funcionando y sus temas principales de investigación son: el desarrollo de métodos químicos e instrumentales para la valorización de productos farmacéuticos; la relación entre la estructura y acción biológica de compuestos de interés biológico; estereoquímica por medio de resonancia magnética nuclear, y nuevos métodos de síntesis asimétrica y nuevos métodos de separación de isómeros ópticamente activos. Su programa de posgrado contempla tanto la maestría como el doctorado.

La biblioteca que incluye una hemeroteca de temas científicos, se ha convertido en una sección de Servicios Bibliográficos y, además,

Maestros en Ciencias 1991-1998



presta atención al público. También se cuenta con la nueva sección de Talleres generales y mantenimiento, con especialidad en mecánica, herrería, hojalatería, carpintería y pintura.

Se constituyó mediante un convenio entre el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y CINVESTAV-IPN, y por acuerdo presidencial, la sección de Pruebas para control de calidad de productos farmacéuticos y biológicos, figurando como el laboratorio oficial para control de calidad del IMSS.

En 1965 el departamento de Bioquímica incorpora dos investigadores más, los doctores Jorge Cerbón y Óscar Miller; gradúa a un Maestro y a un Doctor en Ciencias y se publican tres artículos en revistas internacionales.

Las publicaciones de los profesores del departamento de Fisiología y Biofísica ascienden a ocho artículos internacionales y gradúan a un Doctor en Ciencias y cuatro Maestros.

El departamento de Física incorpora al doctor Mirko Savoia como profesor visitante y alcanza trece publicaciones internacionales.

El doctor Enrique G. León López, se convierte en coordinador del departamento de Ingeniería Eléctrica y a éste se incorporan tres profesores más: doctores Bernardo Retchkiman y Gonzalo Figueroa y el maestro Juan Luis del Valle.

Dentro de sus campos de estudio abren una sección más dedicada a Sistema de Control, para la realización de estudios sobre la

simulación de sistemas de control por medio de computadoras analógicas. En su sección de Dispositivos con semiconductores, los temas que desarrollan abarcan el estudio de las posibilidades de fabricación de dispositivos con semiconductores por evaporación de vacío; purificación y crecimiento de monocristales de germanio; investigación de algunos compuestos de telurio para la fabricación de dispositivos de conversión directa de energía térmica en energía eléctrica; fabricación de celdas de transformación de energía solar en energía eléctrica, y estudios metalúrgicos de diferentes materiales por microscopía electrónica. Se gradúan ese año seis Maestros en Ciencias y se obtienen dos publicaciones en revistas internacionales.

El departamento de Matemáticas recibe la incorporación del doctor Carlos Perelló y gradúa a seis Maestros en Ciencias; publica once artículos con arbitraje internacional.

En 1966 se logra la apertura de los departamentos de Genética y de Biología Celular, con un edificio nuevo propio. El personal académico lo componen los doctores Manuel V. Ortega, Fernando Bastarrachea y Saúl Villa Treviño. Se planea el estudio del aislamiento de mutantes de *E. Coli* que presentan polimerasas termosensibles de los ácidos desoxirribonucleico (DNA) y ribonucleico (RNA); caracterización bioquímica y genética de mutantes de *Salmonella typhimurium* y estudio de las lesiones celulares inducidas por sustancias tóxicas y la correlación entre las alteraciones bioquímica y las morfológicas.

En total ese año se graduaron siete Maestros en Ciencias en las siguientes especialidades: Bioquímica, dos; Física, uno; Matemáticas, cuatro. A nivel de doctorado, con la especialidad en Matemáticas reciben el grado tres estudiantes.

Los 23 artículos internacionales que integran las publicaciones del Centro en 1966

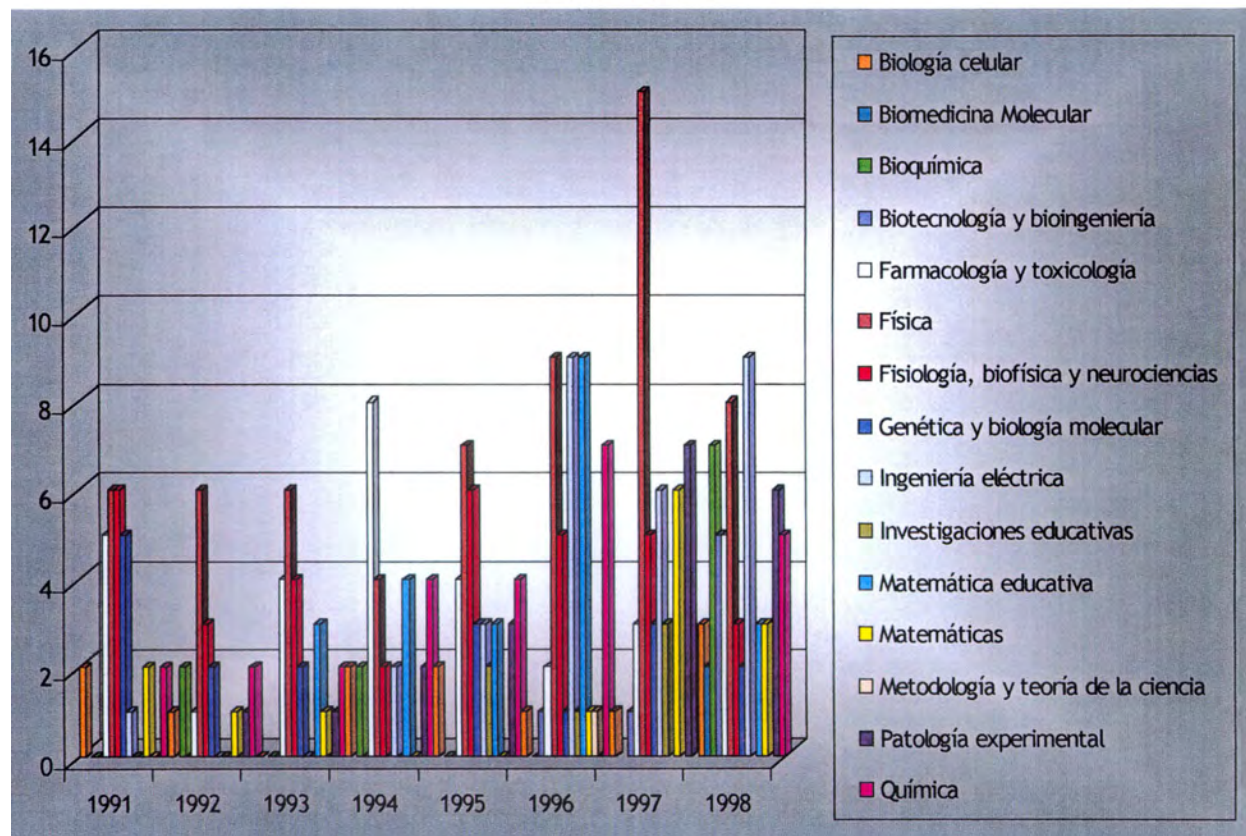
se distribuyen por departamento como sigue, además de contar con 16 más en prensa y un libro publicado por el departamento de Física en Pergamon Press, Inc. de Oxford: Bioquímica, uno; Física, cinco; Fisiología y Biofísica, cinco; Ingeniería Eléctrica, uno, y Matemáticas, once.

En 1968, el doctor Jorge Aceves Ruiz se convierte en coordinador de la sección de Pruebas para control de calidad de productos farmacéuticos y biológicos. El doctor Mumtaz Zaidi asume la titularidad del departamento de Física y al reorganizarlo, propone los siguientes temas de investigación: Física Nuclear, Teoría cuántica del campo, Electrodinámica cuántica, Partículas elementales, Relatividad general y Astrofísica. También el doctor Juan García Ramos es nombrado Jefe del departamento de Fisiología y Biofísica. En Ingeniería Eléctrica coordina el doctor Bernardo Retchkiman e incorpora la Biónica y la Telemetría a los temas de estudio. El departamento de Química e Ingeniería Química es coordinado por el doctor Josef E. Herz y trabajan en éste los doctores Edward P. Schulz, Pedro A. Lehmann, Pedro Joseph Nathan, Douglas M. Mc Eachern y Achilles Dlugajczyk.

Los resultados académicos del Centro para ese año superaron notablemente los anteriores: catorce Maestros en Ciencias, de los cuales cuatro obtienen su especialidad en Bioquímica; dos en Física; cinco en Ingeniería Eléctrica y tres en Matemáticas. Además de dos Doctores en Ciencias, uno con especialidad en Física y otro en Ingeniería Eléctrica. Los artículos publicados son 68, más 28 que se encuentran en prensa.

En 1969 la planta académica de CINVESTAV-IPN está integrada por 41 profesores, 13 instructores y 8 profesores visitantes; se graduaron 21 Maestros en Ciencias y dos Doctores, y se publicaron 39 artículos internacionales, además de contar con 25 aceptados en prensa,

Doctores en Ciencias 1991-1998



y dos libros –uno de ellos es autor el doctor Rosenbluth y lo tituló “Mente y cerebro”, bajo el sello editorial de Siglo XXI–.

A mediados de 1970, ocurre el sensible fallecimiento del cofundador y primer director de CINVESTAV-IPN, doctor Arturo Rosenbluth. A continuación se reproducen unas cuantas palabras de las que pronunciara en tan grave ocasión el doctor Guillermo Massieu Helguera, nombrado su sucesor: “Fue el doctor Rosenbluth, no cabe duda, un hombre de dimensión superior, profundo en los temas que le eran de particular interés y con amplia visión del mundo que nos rodea. Su gran espíritu crítico contribuyó a la formación sólida de los colaboradores y discípulos que lo siguieron, lo que fue una de sus mejores herencias. No hacía concesiones en

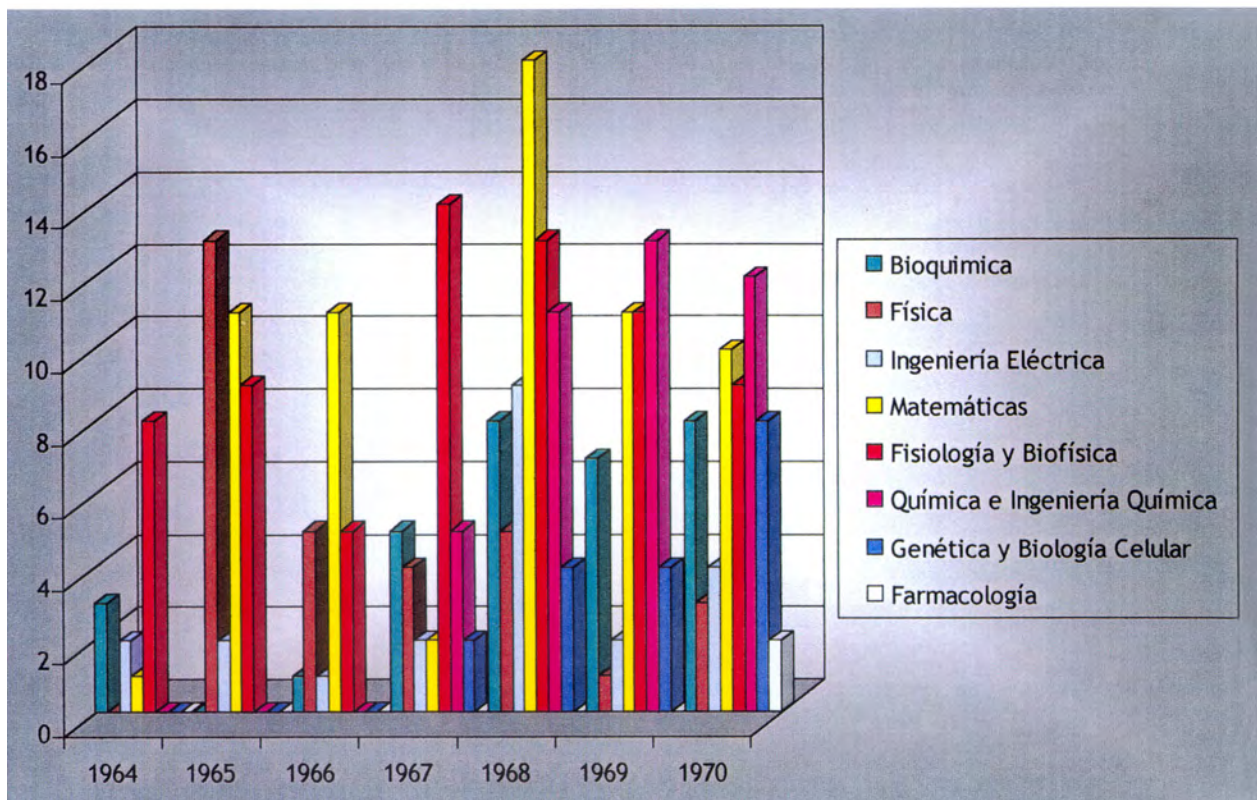
relación con trabajos científicos mediocrementemente planteados y experimentos pobremente ejecutados o argumentaciones débiles. Esta actitud contribuyó más en favor de la elevación del nivel de nuestras investigaciones científicas, que cualquier otra favorable a patrones menos estrictos, que por otro lado hubiese sido incompatible con su recia personalidad. Hombre de laboratorio, realizó experimentos hasta que las fuerzas físicas se lo permitieron y alcanzó a publicar finalmente más de 150 trabajos de alta categoría. ¿Podría esperarse un maestro mejor para las generaciones que le siguieron? Nosotros no lo creemos. Su pérdida es ciertamente irreparable para México y sólo se compensa por el hecho de que su obra tiene prolongación a través del numeroso grupo de biólogos que re-

cibieron el fruto de sus enseñanzas e influencia y que realizan a su vez trabajos científicos del mejor nivel y dentro del rigor que él estableció como medida de referencia.”

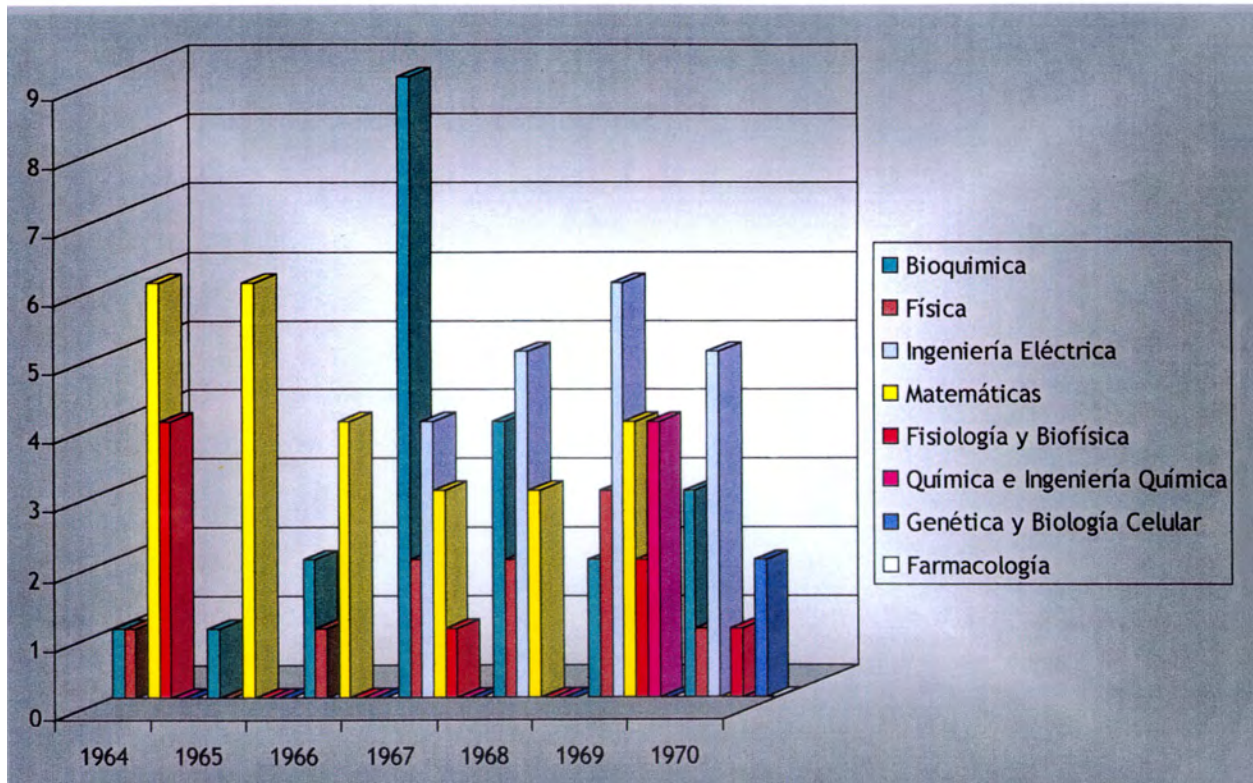
El arribo del año 1970 cierra la primera década de vida de CINVESTAV-IPN. Como balance tenemos su arraigo definitivo en la sociedad mexicana y en el mundo de la ciencia y la tecnología. Su planta académica es estable y competitiva a nivel internacional; los programas de posgrado han ofrecido al país un total de 122 graduados, de los cuales 92 son Maestros en Ciencias y 30 son Doctores. En cuanto a publicaciones, se ha alcanzado la cifra de 280 artículos internacionales, lo que nos da un promedio de 6.8 artículos por investigador por año (a/ia).

En 1973 se constituye el departamento de Biología Celular, concebido de manera interdisciplinaria. Su fundador, el doctor Saúl Villa Treviño, conjuntamente con los doctores David Erlij, Adolfo Martínez Palomo y Marcos Rojkind, con propuestas innovadoras se convierten en pioneros de esta ciencia en el país. Posteriormente se incorporan los doctores Manuel V. Ortega y Jesús Calderón Tinoco, quien introduce los conceptos inmunológicos y plantea la relación huésped-parásito en la amibiasis, enfermedad endémica en nuestro país. Con la llegada del doctor Rubén López Revilla y la colaboración de Víctor Tsutsumi y Eugenio Frixione se logra la compilación de la obra “Temas selectos de biología celular” y posteriormente el de “Biología celular: aspectos

Artículos publicados en revistas internacionales 1964-1970



Maestros en Ciencias 1964-1970



fundamentales”, editado junto con los doctores Fernando Díaz Barriga, Sergio Arias Negrete y Rafael Cano Mancera.

Los temas que caracterizan al departamento de Bioquímica y con los cuales alcanza prestigio a lo largo de su desarrollo son los relativos a la estructura y función de membranas biológicas y los procesos bioenergéticos. Por otro lado, las líneas que particularmente se cultivan en el departamento son: dinámica de lípidos, sistemas modelo y propiedades fisicoquímicas de membranas biológicas, estudio de las enzimas, bioquímica vegetal, aspectos biomédicos relacionados con problemas de salud y regulación del calcio intracelular. A través de todos estos años su personal académico ha merecido varios premios, entre los que se destacan: un Premio de la Academia de la

Investigación Científica y del Premio Nacional de Ciencias, dos.

La creación del departamento de Farmacología y Toxicología en 1971 se debe en parte al doctor Antonio Morales Aguilera, ya que es la primera institución del país dedicada a la formación de nuevos farmacólogos y toxicólogos. A pesar de que al momento de la fundación el doctor Morales sólo cuenta con el apoyo del instructor Roberto Valle Aguilar, un año después ya se han integrado los doctores Pablo Rudomín Zevnovaty y Joaquín Remolina López, y posteriormente Carlos Méndez Domínguez y Pedro Alberto Lehmann Feitler.

En 1980, el departamento crea dos secciones Bioelectrónica y Toxicología, además de la de Terapéutica Experimental. La versatilidad en el número de líneas de investigación que aquí

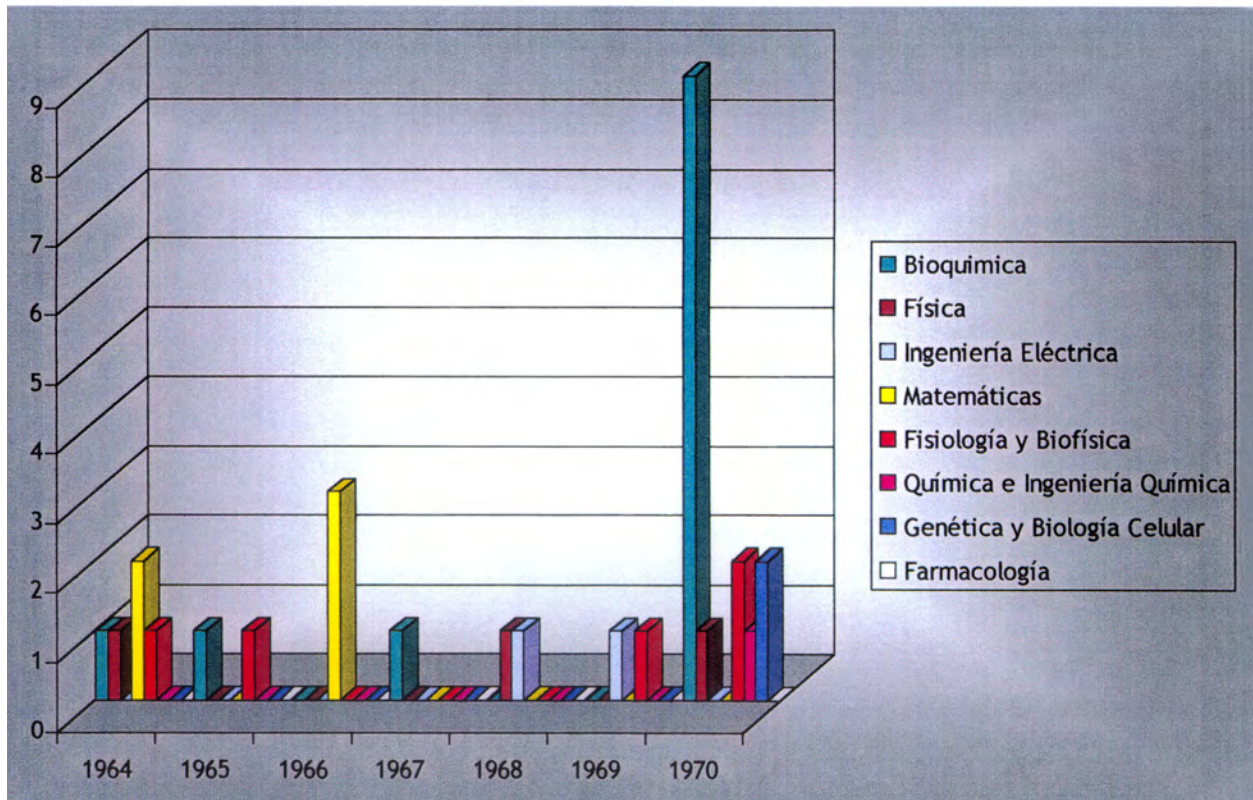
se trabajan es crítica, pues para la farmacología tradicional resulta imprescindible complementarse con diversas técnicas utilizadas en otras disciplinas. Uno de los desafíos actuales del departamento es apoyar a la farmacéutica nacional con innovaciones terapéuticas, que le permitan al país ser competitivo en el ámbito internacional.

Se destaca el doctor Francisco Álvarez Leefmans por haber sido distinguido con una beca *Guggenheim*.

El departamento de Física se fundó en 1963. El doctor Jerzy Plebański trabajó durante cuatro años para estructurar el departamento, pero vuelve a Polonia y el departamento pierde su estabilidad y está a punto de desaparecer. Con la llegada del doctor Mumtaz Zaidi y el apoyo

del doctor Rodrigo Pellicer y después de otra crisis que puso en peligro de nuevo su existencia se logra con grandes esfuerzos, que subsista y se establezca. Bajo la jefatura del doctor Zaidi el departamento tiene un despegue definitivo, se sistematiza la promoción del departamento entre estudiantes de la provincia mexicana mediante la visita de los profesores del departamento a universidades de los estados. Se establecen cursos de prerrequisito los cuales han tenido éxito en la selección de los estudiantes. Se establece una currícula rigurosa y se integra cuidadosamente el contenido de cada curso. Más adelante y a partir de 1973 inicia un crecimiento sostenido tanto en el área teórica como en el área experimental. El trabajo pionero en la física experimental le corresponde al doctor

Doctores en Ciencias 1964-1970



Feliciano Sánchez Sinencio, quien logra constituir en pocos años un grupo de investigación de reconocido prestigio nacional e internacional. Se trabaja sobre materiales aislantes, semiconductores y metales. Es la época de búsqueda de materiales propios para la electrofotografía, el grupo consigue determinar como polarónico el proceso de transporte electrónico en monocristales de azufre ortorrómbico. La crisis energética de los años setenta lleva a la búsqueda de fuentes alternas de energía. El grupo consigue desarrollar las primeras celdas solares electrolíticas reportadas en la literatura científica. Se dedica también a identificar las propiedades electrónicas de materiales electrocromáticos, se logra electrocolorear cristales de trióxido de molibdenio a temperatura ambiente y explicar los fenómenos básicos que intervienen en el fenómeno. Se estudia el transporte electrónico en materiales semiconductores policristalinos, además se descubre el crecimiento de nuevos materiales como el telurio de cadmio oxigenado. Los estudiantes de posgrado a nivel de maestría y doctorado egresados de este grupo se cuentan por centenas. Sus investigadores han sido reconocidos con premios como el Nacional de Ciencias y Artes, la beca *Guggenheim*, el de la Academia de la Investigación Científica y otros más.

Los temas de investigación que en la actualidad se desarrollan en el departamento son: Física estadística, Física del estado sólido, Relatividad general, Física nuclear, Física experimental de altas energías, Física teórica de altas energías y Física matemática.

En el año de 1985 el departamento de Neurociencias se fusiona con el de Fisiología y biofísica, fortaleciéndose ambos. Como se había mencionado, el fundador y primer jefe de departamento fue el doctor Arturo Rosenbluth, acompañado de los doctores Juan García Ramos y Hugo González Serratos.

Dentro de los logros significativos que ha obtenido este departamento, podemos mencionar la demostración de la apertura de canales de calcio del corazón por la noradrenalina; el descubrimiento del control dopaminérgico de la expresión genética de canales iónicos en las células hipofisiarias; la profundización en el conocimiento de la organización sináptica de la médula espinal; la demostración de la regulación de la formación de uniones ocluseras de pitelios de transporte por los iones de calcio; el mejor conocimiento de la regulación por prostaglandinas de la reabsorción de agua y electrolitos; el descubrimiento de que los receptores dopaminérgicos presinápticos regulan la transmisión GABAérgica; el descubrimiento del mecanismo de acción de la *tullidora*, etc. Se han introducido al país, asimismo, técnicas experimentales de punta conforme se incorporan a la fisiología. Todos estos logros estimulan al departamento a incorporar nuevas líneas de investigación y a continuar con el fortalecimiento de las ya existentes. Dentro de los planes de expansión se contempla el área de Computación neurofisiológica, Neurobiología molecular, Inmunocitoquímica y Neurofarmacología fisiológica.

En el año de 1975 cambia su nombre el departamento de Genética por el de Genética y Biología Molecular integrado por los doctores Gabriel Guarneros, Carlos Fernández, Eduardo Castro, Jacobo Kupersztoch, Samuel Zinker y Fernando Bastarrachea. En 1980 se incorporan los doctores Patricio Gariglio, Esther Orozco Orozco y Cecilia Montañez, quienes propician la expansión del departamento, fundamentalmente en el lapso de 1990 a 1994, al poner en marcha el programa multidisciplinario de biomedicina molecular y su posgrado.

En este programa se han escogido tres problemas: cáncer cérvicouterino, amibiasis y enfermedad de *Alzheimer*. En la solución de estos problemas participan doctores en ciencias

en las especialidades de Fisiología, Genética, Biología Molecular y Patología Experimental tanto del propio Centro como de otras instituciones del país y del extranjero.

Como se mencionó al principio, el departamento de Matemáticas surge al mismo tiempo que nace el Centro. Dirigidos por el doctor José Adem, se unen al equipo de trabajo los doctores Samuel Gitler, Carlos Imaz, François Bruhat y Francisco T. Pons. El departamento ciertamente logró una rápida estabilidad y empezó a crecer bien dirigido hacia su consolidación. Las áreas de investigación con que en esos años se empezó fueron: álgebra, topología algebraica y ecuaciones diferenciales. Hoy en día los temas de investigación son diversos y entre ellos, además de los iniciales con los que se sigue trabajando tenemos: sistemas estocásticos, varias variables complejas, análisis hipercomplejo, análisis global, combinatorio y optimización discreta, probabilidad y procesos estocásticos, gráficas, álgebra universal, álgebra conmutativa, física matemática, probabilidad, geometría algebraica combinatoria, variable compleja, análisis numérico, lógica matemática, teoría de operadores, entre otros más.

El departamento continúa la publicación del *Boletín de la Sociedad Matemática Mexicana*, iniciado por el doctor Adem. De este departamento y después de colaborar con la Secretaría de Educación Pública (SEP) para la elaboración de textos gratuitos para la enseñanza básica durante el sexenio 1970-1976, surge el grupo de Matemática Educativa, actualmente constituido como departamento. Algunas de las distinciones recibidas por sus miembros son:

Premio Nacional de Ciencias, para José Adem y Samuel Gitler.

En 1978 se crea la Sección de Patología Experimental, haciendo énfasis en el estudio del sistema cardiovascular y en el de las infecciones parasitarias en humanos tales como la amibiasis,

la oncocercosis, la leishmaniasis y la giardiasis. En 1985 un grupo de profesores de esta sección invita a profesores de los departamentos de Biología Celular y Genética y Biología Molecular, así como a algunos académicos del Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM, para unirse a la Red Internacional para el Estudio de la Biología de las Enfermedades Parasitarias, financiados por la fundación *MacArthur*; debido a los excelentes resultados obtenidos se consiguió la renovación del proyecto por otros cuatro años. Entre los logros destacados de la sección tenemos: estudio de las bases ultra estructurales de la actividad citopática de las amibas; hallazgo de cepas patógenas y no patógenas de amibas; análisis de la patogenia de la amibiasis intestinal y hepática en modelos experimentales, y realización de la monografía moderna sobre la biología de las amibas patógenas.

En 1989 la sección pasa a ser departamento y actualmente se trabaja en el estudio de infecciones producidas por virus como poliomiélitis y dengue, así como las producidas por protozoarios como la amibiasis, giardiasis y tripanosomiasis americana. También se trabaja en el estudio de la biología del desarrollo y electrofisiología del sistema cardiovascular y aspectos moleculares de la fibrosis quística. Dentro de las distinciones recibidas por el departamento, destaca la Medalla *Luis Pasteur*, otorgada a la doctora Esther Orozco Orozco por la UNESCO (Francia).

Cuatro años después de iniciadas las actividades del Centro y bajo la jefatura del doctor Joseph E. Herz se fundan el departamento de Química. Sus principales colaboradores fueron los doctores Pedro Lehman, Tihomil Markovic, Douglas MacEachern, Achilles Dugaiczyc y Pedro Joseph Nathan. Este último ha sido un destacado impulsor de la química orgánica y ha contribuido de manera importante en el campo de los productos naturales mediante el

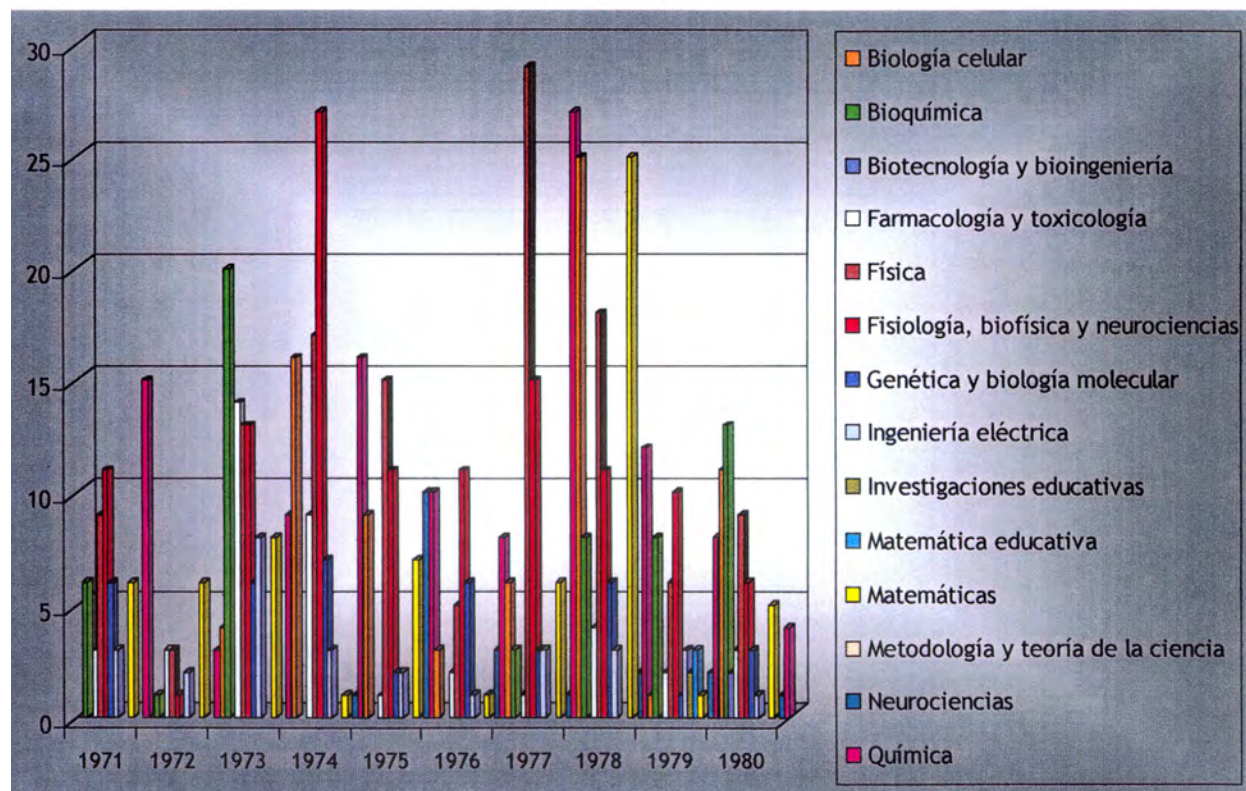
empleo de la resonancia magnética nuclear. Más adelante en esta área, el doctor Eusebio Juaristi impulsa la estereoquímica y el análisis conformacional de sistemas heterocíclicos. A partir de los años ochenta se han creado nuevos grupos de investigación, quienes trabajan en temas tales como la química de indoles, síntesis de los aductos de boro del ácido quínico, la estereoselectividad de la reacción de sufenación de 4-fenibutirolactona, la reacción de glioxal o de 1,2-dicetonas con la pseudoefedrina y efedrina para generar anillas bis-heterocíclicos fusionados o no fusionados, síntesis de heterociclos de cinco y seis miembros que contienen fósforo; se elaboró un programa en plataforma PC para calcular las propiedades estructurales de algunos compuestos y productos naturales. También se trabaja en el área de fisicoquímica con orien-

tación en termodinámica y electroquímica, así como en el área de la química inorgánica que es la más joven del departamento.

Ante la necesidad de contar en el país con un departamento dedicado a la investigación y la formación de estudiantes a nivel de posgrado en biotecnología, en 1972 el doctor Carlos Casas Campillo organiza el departamento de Biotecnología y Bioingeniería acompañado por los investigadores Ignacio Magaña Plaza, Próspero Genina Soto, Sergio Larrea Reynoso e Hiram Medrano Roldán. Después de un estudio de la situación industrial del país se decidió trabajar con énfasis en alimentos y forrajes, productividad agrícola, contaminación, energía, salud, minerales y petróleo, así como ofrecer asesoría a las industrias biológicas para el mejoramiento o innovación de procesos. Actualmente se trabaja

Artículos publicados en revistas internacionales

1971-1980

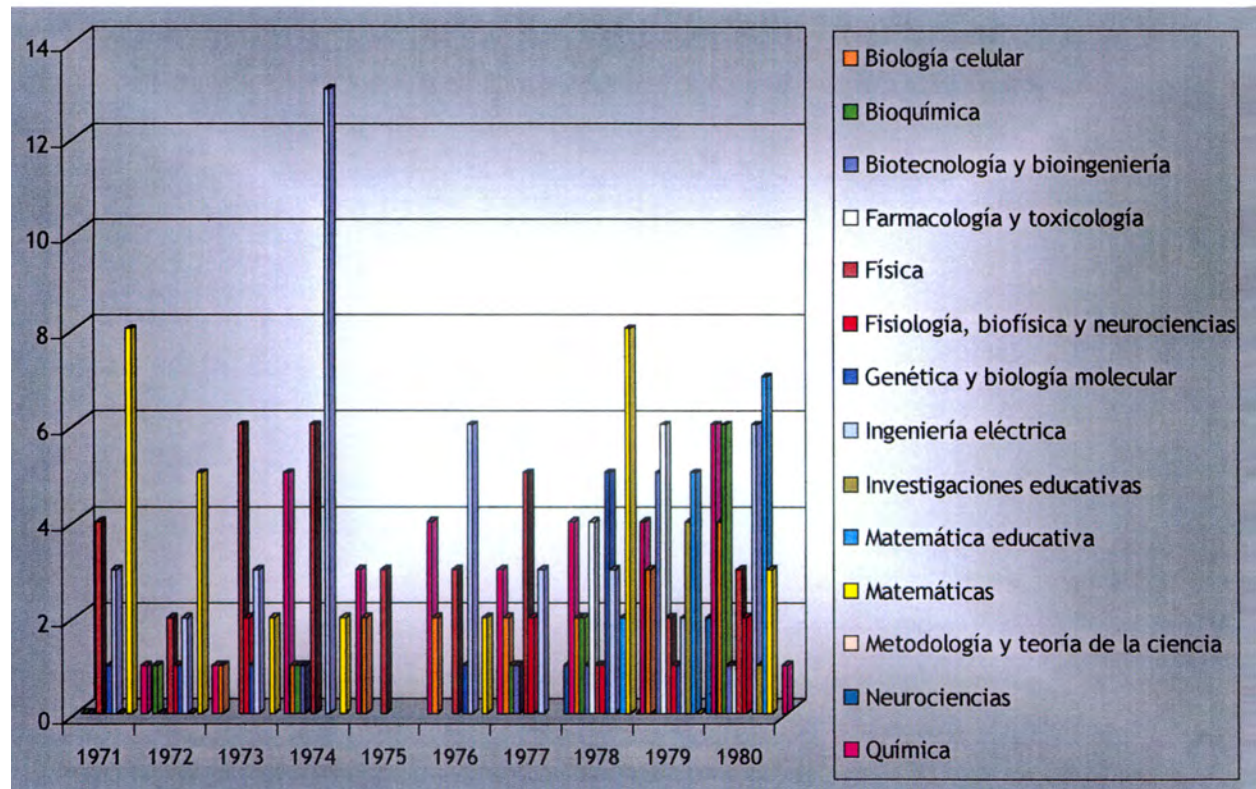


en las áreas de agroquímicos de origen biológico, utilización de productos y subproductos pecuarios, utilización de residuos agroindustriales, biocatalizadores, biodegradación, tratamiento y difusión de residuos agropecuarios industriales y biotecnología vegetal. También y de acuerdo con los avances de la biotecnología moderna y las necesidades del país, habrá que dirigir esfuerzos hacia la alimentación, salud y medio ambiente.

Al inicio de la creación del departamento de Ingeniería Eléctrica, en 1963, se desarrollaron principalmente actividades en el área de electrónica del estado sólido y después se constituyeron los grupos que trabajarían en torno a los temas de control automático y comunicaciones. Como consecuencia del convenio de colaboración entre el departamento, Petróleos Mexicanos (PEMEX)

y el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) para la realización de proyectos de interés mutuo en las diferentes áreas de la ingeniería eléctrica, se derivó en la creación del grupo de Proyectos de Ingeniería. En 1983 se crean las secciones de Electrónica del Estado Sólido, Control Automático, Comunicaciones, Metrología, Proyectos de Ingeniería y Computación y, en 1990, se incorpora la sección de Bioelectrónica. Entre las actividades del departamento destaca la realización en 1994 de la Primera Conferencia Internacional de Mecatrónica; la Primera Conferencia de Ingeniería Eléctrica, en 1995; la organización anual de las Escuelas de Control Automático; en 1994 y 1995 se organizó la Escuela de Sensores y Biosensores, y se organizan regularmente Talleres Internacionales sobre robótica, control adaptable, sistemas no lineales

Maestros en Ciencias 1971-1980



y aplicación de microelectrónica a la medicina. Jorge Suárez Díaz, investigador del departamento, ha recibido las distinciones del Premio Nacional de Ingeniería Mecánica, Eléctrica, de Comunicaciones, Electrónica y Ramas Afines, en el año de 1991 y fue nombrado Investigador Nacional Emérito del SNI en 1993.

Podemos decir que el departamento ha procurado mantener una vinculación constante con el sector productivo y de servicios para la solución de problemas que encajen dentro del área de la ingeniería electrónica.

El departamento de Investigaciones Educativas, desde su creación en 1971 posee un perfil singular en el ámbito académico de la educación, ya que mantiene en sus proyectos una vinculación con la realidad nacional en cuestiones educativas dentro del marco de una institución como el CINVESTAV-IPN. Sus primeros coordinadores fueron los doctores Alberto Lepe Zúñiga y Juan Manuel Gutiérrez Vázquez. El interés por el desarrollo de la investigación educativa es reciente en la historia del país. Sin embargo, la prioridad de producir conocimiento en el área inserta los debates teóricos y metodológicos del departamento en la discusión científica actual. Ello le ha dado prestigio nacional y lo ha convertido en una referencia obligada para los requerimientos educativos de México. Las líneas de investigación que se trabajan oscilan en los procesos de desarrollo del conocimiento, didácticas y prácticas docentes, prácticas institucionales y procesos de gestión, curriculum y didáctica; educación y trabajo, políticas educativas y reconstrucción histórica de la educación en México. Entre los proyectos más recientes que ha realizado el departamento tenemos, en el marco del Programa de Modernización Educativa del Estado, el modelo pedagógico y el desarrollo curricular contenido en la serie de libros *Dialogar y descubrir*; la participación

en la construcción del plan y programas para la educación básica; la elaboración de textos para la enseñanza de la matemática de la serie *Propuestas para divertirse y trabajar en el aula*; la coordinación y autoría de los Libros de Texto Gratuitos de Matemáticas (primero y segundo grados) y de Español (quinto grado) y de los libros de enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria para el Programa Nacional de Actualización Permanente. Además de las asesorías y proyectos nacionales, el departamento colabora a nivel internacional con instituciones académicas y organismos gubernamentales de varios países de Latinoamérica, así como asesoría y evaluaciones solicitadas por la UNESCO y la UNICEF, la *Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit* (GTZ), el *Bureau International d'Education* (BIE), la Organización de los Estados Iberoamericanos (OEI) y otros más.

El departamento de Matemática Educativa inicia sus actividades formales hacia el año de 1975 dirigido por el doctor Eugenio Filloy como jefe del mismo y, en base a los éxitos de su avance, fue definiéndose su rumbo. Para el año de 1981 y tomando en cuenta la experiencia de los primeros años, el doctor Filloy puede plantear claramente las líneas de trabajo: desarrollo curricular, experimentación educativa, análisis exploratorio de datos, análisis epistemológico y observación clínica, agregándose en 1988 bajo la coordinación del doctor Fernando Hitt, nuevos métodos de enseñanza.

Actualmente el departamento ha logrado su madurez, en lo fundamental, gracias al enorme esfuerzo de sus primeros coordinadores y al empeño del grupo de trabajo que lo conforma. El intercambio con instituciones nacionales e internacionales ha sido provechoso y se ha acentuado con países como España, Francia y Gran Bretaña. Además, asiste en forma de grupo coordinador a la reunión anual del *Psy-*

chology of Mathematics Educations y con la misma presencia a la Reunión Centroamericana y del Caribe sobre Formación de Profesores e Investigación en Matemática Educativa.

Los departamentos que en la actualidad conforman CINVESTAV-IPN en la ciudad de México, son trece, más una sección, albergando todos ellos un total de 382 investigadores; éstos se encuentran distribuidos de la siguiente manera:

- 1) Biología Celular (14 investigadores).
- 2) Bioquímica (9 investigadores).
- 3) Biotecnología y Bioingeniería (27 investigadores).
- 4) Farmacología y Toxicología (37 investigadores):
 - I) Sección de Farmacología.
 - II) Sección de Terapéutica Experimental.
 - III) Sección de Toxicología Ambiental.
- 5) Física (50 investigadores).
- 6) Fisiología, Biofísica y Neurociencias (34 investigadores).
- 7) Genética y Biología Molecular (19 investigadores).
- 8) Ingeniería Eléctrica (69 investigadores):
 - I) Sección de Bioelectrónica.
 - II) Sección de Computación.
 - III) Sección de Comunicaciones.
 - IV) Sección de Control Automático.
 - V) Sección de Electrónica del Estado Sólido.
 - VI) Sección de Metrología.
 - VII) Sección de Proyectos de Ingeniería.
- 9) Investigaciones Educativas (24 investigadores).
- 10) Matemática Educativa (30 investigadores).
- 11) Matemáticas (30 investigadores).
- 12) Patología Experimental (14 investigadores).
- 13) Química (18 investigadores).
- 14) Sección de Metodología de la Ciencia (7 investigadores).

Programas de posgrado

La formación de estudiantes especializados de alto nivel ha sido uno de los primeros objetivos plasmados en el proyecto de formación del Centro y permanece en su decreto de creación. Por tanto, todos los departamentos y secciones que conforman CINVESTAV-IPN poseen programas de posgrado para la formación de recursos humanos y los resultados los podemos observar en las gráficas adjuntas. Se destaca que la mayor parte de ellos fueron calificados en el Padrón de Posgrado del Consejo Nacional para la Ciencia y la Tecnología (CONACYT) como de excelencia a partir de 1991, fecha en que fue instituido dicho Padrón. Hoy en día, todos los posgrados de Cinvestav-IPN son calificados como de excelencia.

La organización académica del Centro es, además, respaldada por las áreas siguientes:

Servicios Escolares

Se encarga de la atención de las personas que aspiran a ingresar como estudiantes del Centro y a éstos una vez que han sido admitidos.

Servicios de Información Científica y Técnica

La estructura está integrada por un departamento de Servicios bibliográficos, seis bibliotecas multidepartamentales ubicadas en el Distrito Federal y cuatro bibliotecas de las unidades de provincia. Las bibliotecas multidepartamentales se especializan en las áreas específicas de cada departamento y se dividen en: Ciencias biológicas y de la salud; Física, Matemáticas y Matemáticas Educativas; Ingeniería eléctrica; Investigaciones educativas; Química; Metodología y teoría de la ciencia.

Las bibliotecas de las unidades foráneas están especializadas en Biología vegetal, para

la Unidad Irapuato; Ecología humana, Física aplicada y Biología marina, para la Unidad Mérida; Metalurgia no ferrosa, para la Unidad Saltillo, y Semiconductores, para los laboratorios de Guadalajara.

Las unidades foráneas se han ido formando en atención a las necesidades del país y para apoyar las acciones descentralizadoras del Estado. Hoy, el Centro tiene fuera del Distrito Federal cinco unidades ubicadas en los estados de Guanajuato, Yucatán, Coahuila, Querétaro y Jalisco albergando un total de 149 investigadores, que se integran de la siguiente manera:

UNIDAD IRAPUATO (34 investigadores)

Departamento de Biotecnología y Bioquímica.
Departamento de Ingeniería Genética.

Unidad Mérida (54 investigadores)

Departamento de Física Aplicada.
Departamentos de Recursos del Mar.
Departamento de Ecología Humana.

UNIDAD SALTILLO (20 investigadores)

UNIDAD QUERÉTARO (12 investigadores)

UNIDAD GUADALAJARA (29 investigadores)

Laboratorio de Ingeniería Eléctrica y Ciencias de la Computación; y
Laboratorio Industrial del Centro de Tecnología de Semiconductores.

Éstos 149 investigadores de las Unidades foráneas sumados a los 382 radicados en la ciudad de México hacen un total de 531 investigadores.

Por otra parte, es importante señalar que, dentro de los planteamientos iniciales del proyecto de formación de CINVESTAV-IPN y que mantienen su permanencia desde que se plasmaron en el decreto de creación del Centro, tenemos:

- La preparación de investigadores, profesores especializados y expertos en diversas disciplinas científicas y técnicas, así como
- la solución de problemas tecnológicos.

A partir de estas premisas iniciales, y en particular para poner al servicio del país la aplicación de la ciencia y la tecnología en la solución de problemas específicos y concretos, como efectivamente se había planteado desde la creación del Centro, durante el periodo de 1990 a 1994, bajo la dirección general del doctor Feliciano Sánchez Sinencio se ponen en marcha los programas multidisciplinarios, con la mira de “dar en el blanco” de la EXCELENCIA Y PERTINENCIA planteadas en el Plan Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica. Para conseguir tal objetivo se realizó especial esfuerzo para la modernización del Centro y que éste fuera capaz de cooperar significativamente en el proceso de modernización del país. Se requirió entonces la creación de Programas Multidisciplinarios que atacaran problemas sociales y de mercado; contar con espacio físico que permitiera recuperar las condiciones óptimas para la docencia e investigación con las que CINVESTAV-IPN contó en los primeros años de su existencia; aumentar el número y el monto de las becas de los estudiantes de posgrado; crear bibliotecas electrónicas; interconectar los *campus* foráneos del Centro con la sede en Zacatenco y con instituciones de investigación científica de diferentes partes del mundo, mediante una red telemática que transmitiera voz, imagen y datos; abandonar equipo de experimentación obsoleto y sustituirlo por equipo moderno; diseñar e implementar una red de cómputo para la administración, que hiciera eficientes los servicios prestados a la comunidad académica. En este sentido, se logró a finales de 1994 inaugurar el Sistema Telemático (ST) que interconecta los departamentos y las unidades

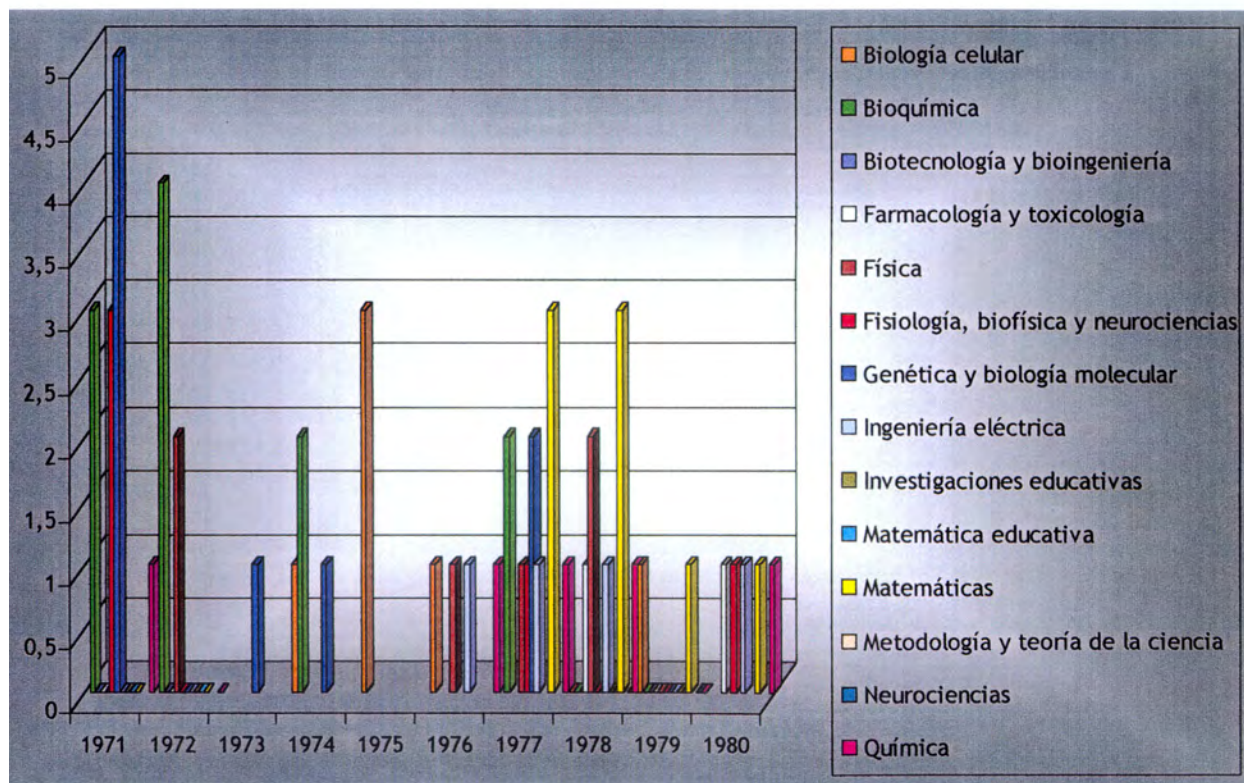
de CINVESTAV-IPN y los comunica con voz imagen y datos con todo el mundo. Este sistema reviste gran importancia porque constituye un apoyo fundamental a la investigación científica y al desarrollo tecnológico. La intensificación en el uso de la ST da mayor flexibilidad académica a la institución y permite a los investigadores dedicar más y mejor tiempo a los estudiantes. El ST permite el desarrollo de la educación a distancia y la constitución de grupos virtuales de investigación. En cuanto a la puesta en marcha del Sistema de Documentación e Información Científica y Tecnológica (SIDICYT), podemos decir que resuelve el problema creciente de adquisición y manejo del acervo bibliográfico del Centro que supera los 100 mil libros y las 2,500 revistas, el control de existencia y la operación de recepción y trasmisión de información.

Entre sus aplicaciones y servicios con que se dio inicio a este Sistema tenemos: servicios de acceso y recuperación de información a través de las plataformas UNIX-Marquis (catálogos de libros, revistas, tesis, publicaciones del personal académico y reportes internos); NOVELL-CD NET (bases de datos referenciales y de texto completo); INTERNET (entrenamiento y asesoría).

Programas Multidisciplinarios

CINVESTAV-IPN se ha distinguido desde su creación por la calidad de la investigación científica que realizan sus profesores y por el impacto que los resultados de ésta tienen a nivel nacional e internacional. Sin embargo, la investigación que se ha venido realizando en esta institución, aunque de excelencia, en general

Doctores en Ciencias 1971-1980



no facilita la colaboración entre grupos afines dentro de una misma área, lo cual dificulta el aprovechamiento óptimo de la gran experiencia que en conjunto tienen los investigadores y provoca la subutilización de la infraestructura existente, que es sumamente valiosa. Los tiempos actuales exigen la realización de una ciencia interdisciplinaria que busque soluciones a problemas que, aunque puedan ser más complejos, resulten de mayor relevancia por su impacto directo sobre la sociedad.

La investigación multidisciplinaria realizada en grupo tiene grandes ventajas sobre la que se lleva a cabo de manera individual, principalmente en cuanto a los alcances que se pueden lograr y a la eficiencia en la producción del conocimiento y su aplicación.

Para la estructuración de Programas Multidisciplinarios se planeó que no fuera una especialidad lo que reuniera a un grupo de científicos, sino que el Programa definiera objetivos con impacto social que generaran las líneas de investigación y convocara a especialistas en diferentes áreas para la consecución de las metas planteadas. A su vez, el Programa diseñaría los currícula para un posgrado acorde con los objetivos que se pretendieran alcanzar. En consideración a lo anterior se crearon los programas siguientes:

1. Programa Multidisciplinario de Biomedicina Molecular.
2. Programa Multidisciplinario en Materiales Avanzados.
3. Programa Multidisciplinario en Ciencias Aplicadas y Tecnología Avanzada.

Programa Multidisciplinario de Biomedicina Molecular

En este Programa se han escogido tres problemas: cáncer cérvicouterino, amibiasis y enfermedad de Alzheimer. En la solución

de estos problemas participan investigadores del propio Centro y de otras instituciones nacionales y del extranjero, en las especialidades de Fisiología, Genética, Biología Molecular y Patología Experimental.

Programa Multidisciplinario en Materiales Avanzados

Con sede en la Corporación Mexicana de Investigación en Materiales, S.A. de C.V. (COMIMSA) con sede en Saltillo (Coahuila), el Programa ha escogido un problema a resolver: el de la modernización del proceso de nixtamalización del maíz. La modificación del proceso tradicional ha requerido la participación de doctores en ciencias en las especialidades de Tecnología de alimentos, Física, Ingeniería eléctrica e Ingeniería mecánica.

Programa Multidisciplinario en Ciencias Aplicadas y Tecnología Avanzada

En este Programa las temáticas a resolver se irán definiendo de acuerdo con la problemática del sector industrial. Sin embargo, como requisito básico adicional, los proyectos aquí contemplados deberán generar productos de investigación original y contribuir a la formación de recursos humanos de alto nivel.

Finalmente, el buen desempeño del CINVESTAV-IPN cabe juzgarlo a propios y extraños. Los propios han dicho que si el CINVESTAV-IPN fuese hipotéticamente transportado con sus recursos humanos y materiales a cualquier lugar del mundo desarrollado, entonces podríamos observar que compite muy dignamente dada la calidad de sus trabajos de investigación así como la de sus egresados. Los extraños también se han manifestado al respecto. En 1994, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)

envió una misión para evaluar el desempeño de la ciencia y la tecnología en México, los evaluadores fueron: Mr. Lewis M. Branscomb, Director del Programa de Ciencia, Tecnología y Política Pública, *Harvard University* (EUA); Mr. Hubert Curien, Laboratorio de Mineralogía y Cristalografía, *Université Pierre et Marie Curie* (Francia); Mr. Ricardo Galli, Facultad de Ciencias, *Università de Milano* (Italia); Mr. Peter Kreyenberg, Secretario General, *Fundación Nacional Alemana* (Alemania); Mr. Morris Teubal, Jefe del Grupo de Política de Desarrollo Industrial, *Instituto Jerusalem para Estudios de Israel* (EUA). Los evaluadores cuando estudiaron el caso del CINVESTAV-IPN dejaron escrito, entre otros asuntos, los siguientes comentarios:

“CINVESTAV-IPN es una institución muy impresionante, lo cual demuestra que cuando se destinan recursos a una institución con capacidad de liderazgo y se le deja de presionar para que cumpla con el comportamiento burocrático tradicional, entonces México puede contar con instituciones de enseñanza e investigación de verdadera clase mundial.

- Los evaluadores opinan que se debe tomar en cuenta el éxito del CINVESTAV-IPN para dirigir los esfuerzos en dos direcciones. La primera, estimular el desarrollo regional que ya ha sido iniciado y la segunda, elevar el nivel del IPN a la altura del CINVESTAV-IPN, sin debilitar en el proceso al propio CINVESTAV-IPN. México necesita una institución como el *KIST (Korean Institute of Science and Technology)*, antes *KAIST*”.

Bibliografía

- El Nacional*, julio 6 de 1963, México, D. F.
- Historia General de México*, tomo 2, El Colegio de México, México 1997.
- Avance y Perspectiva*, Vol. 10, octubre-diciembre de 1991, México.
- Anuarios de CINVESTAV-IPN, 1965 a1997, México, D.F.
- Excelencia y Pertinencia en el CINVESTAV, 1994, México, D. F.
- Historia de la ciencia en México*, Elías Trabulso, Fondo de Cultura Económica, México, 1983.
- Ángel Flores, *Narrativa Hispanoamericana*, tomo 7, Siglo XXI Editores, México, 1998.
- Todo el siglo XX, edición especial para *Encyclopedia Britannica Publishers*, Art Blume, Barcelona (España).
- Historia del Arte*, compilador Juan Ramón Triadó Tur, Rezza Editores, Barcelona, 1998.
- Reviews of National Science and Technology Policy “MÉXICO”*, *Organization for Economic Co-Operation and Development*, 1994.

El Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México

Ing. Pablo E. Torres Salmerón

1) INTRODUCCIÓN

El Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México es el centro de investigación en diversas áreas de la ingeniería más productivo del país. Es una comunidad de aproximadamente 900 personas, a saber: Investigadores, estudiantes de ingeniería que realizan trabajos de tesis de licenciatura, maestría y doctorado, técnicos académicos, personal secretarial y de servicios. Sus instalaciones ocupan doce edificios en la zona de Ciudad Universitaria, en Coyoacán en la Ciudad de México, y tiene una extensión de 63,000 metros cuadrados entre laboratorios, cubículos, áreas comunes y un auditorio.

Desde su fundación, la política del Instituto ha sido realizar investigación orientada a problemas generales de la ingeniería, así como colaborar con entidades públicas y privadas para mejorar la práctica de la ingeniería en el

ámbito nacional, al aplicar los resultados de las investigaciones a problemas específicos.

2) EL ORIGEN

En 1936 se crearon los laboratorios de ingeniería experimental en la Comisión Nacional de Irrigación, para la aplicación de métodos experimentales a la solución de problemas de ingeniería civil, los cuales a su vez dieron origen a la fundación del Instituto de Ingeniería como asociación civil en el año de 1956.

En 1957, el Instituto pasó a ser la División de Investigación de la Escuela Nacional de Ingeniería (hoy facultad) hasta que, el 27 de julio de 1976, el Instituto de Ingeniería se constituyó oficialmente como dependencia universitaria por acuerdo del Consejo Universitario; es decir, no es parte formal de la Facultad de Ingeniería y constituye una entidad con autonomía de la enseñanza de la ingeniería.

A su vez, el Instituto de Ingeniería es parte

del Subsistema de Investigación Científica de la Universidad Nacional Autónoma de México y orgánicamente se encuentra dentro de la Coordinación de la Investigación Científica.

3) FUNCIONES

Las principales funciones del Instituto son desarrollar investigación para mejorar los conocimientos, métodos y criterios en ingeniería, contribuir a la formación de expertos en esta rama del saber y promover la más alta calidad en la práctica profesional.

En los programas de trabajo se enfatiza el interés en las necesidades de la ingeniería nacional actuales y previsibles. Las actividades que se llevan a cabo en el Instituto son la investigación técnica y aplicada, el apoyo al desarrollo tecnológico y el análisis de los requerimientos sociales a cuya solución puede aportar la ingeniería.

En el desempeño de sus funciones, el Instituto colabora con otras instituciones afines, técnicas, culturales y científicas, del país y del extranjero. Algunas de ellas muy notables y de alto y reconocido prestigio.

La política fundamental del Instituto, desde su fundación en 1956, ha sido ocuparse de la investigación orientada a problemas generales de la ingeniería cuya importancia es mundial, y de apoyar a la vez a las instituciones privadas y públicas para mejorar la práctica de la ingeniería en México. Se trata así de aplicar los resultados de las investigaciones propias a problemas específicos del país. Sin embargo, difícilmente se logra.

4) ÁREAS DE INVESTIGACIÓN

En la Tabla 1 se muestran las 15 áreas de investigación que desarrollan tecnología en el Instituto. La lista es amplia y generosa: producto de las 4 décadas de historia. Abarca

a toda la ingeniería, aún con énfasis en algunas disciplinas, y es comparable a la de cualquier parte del mundo.

Tabla 1
Áreas de Investigación

- 1.- Automatización.
- 2.- Bioprocesos Ambientales.
- 3.- Estructuras y Materiales.
- 4.- Geotecnia.
- 5.- Hidráulica.
- 6.- Ingeniería Ambiental.
- 7.- Ingeniería de Procesos.
- 8.- Ingeniería de Sistemas.
- 9.- Ingeniería Mecánica, Térmica y de Fluidos.
- 10.- Ingeniería Sismológica.
- 11.- Instrumentación.
- 12.- Mecánica Aplicada.
- 13.- Sismología e Instrumentación Sísmica.
- 14.- Sistema de Cómputo.
- 15.- Vías Terrestres.

A continuación se cita someramente la principal actividad de cada una de las áreas de investigación del Instituto.

1.- Automatización

Se desarrollan estudios de *hardware*, *software* y algoritmos para procesos industriales; autómatas comerciales y modelado, simulación, control y detección de fallas de procesos dinámicos no lineales; diseño equipo para control y supervisión; satélites de comunicación y aeronaves no tripuladas para percepción remota e investigación aeroespacial, así como materiales aeroespaciales.

2.- Bioprocesos ambientales

Las líneas de investigación son sobre biotecnología para tratamiento de aguas residuales industriales y domésticas y para las contamina-

das con tóxicos, así como la biorremediación de suelos y acuíferos contaminados por compuestos orgánicos, específicamente hidrocarburos. La investigación básica es en bioquímica y microbiología.

3.- Estructuras y Materiales

Se estudia el comportamiento de materiales y estructuras por efectos de sismos y vientos para reducir incertidumbres en análisis y diseño de edificaciones. Se investiga la confiabilidad de las estructuras y se elaboran normas y códigos; se evalúa la seguridad y se enfatizan soluciones para vivienda de bajo costo, así como los problemas y soluciones estructurales de edificaciones de valor histórico y artístico.

4.- Geotecnia

Se estudia la interacción suelo-estructura, el comportamiento de suelos y enrocamientos, la licuación y sus efectos en pilotes, túneles y excavaciones profundas, las barreras impermeables de arcilla, los asentamientos regionales, microzonificación y riesgos geotécnicos, estructuras portuarias, cimentaciones, conjuntos de partículas, modelado numérico y pavimentos flexibles y presas. El énfasis está en el comportamiento estático y dinámico de materiales.

5.- Hidráulica

Las líneas de investigación son en diseño de grandes obras de control y vertedores, uso óptimo agrícola del agua con modelos de riego de baja carga, diseño de estructuras marítimas y protección de costas, diseño de sistemas de abastecimiento urbano de agua potable y drenaje, diseño de encauzamiento de ríos y de transporte de sedimentos, estudios hidrológicos de cuencas y predicción de avenidas y geohidrología para explotación de acuíferos.

6.- Ingeniería ambiental

Estudia reuso del agua tratada con biotecnología, biopelículas y sistemas de biomasa suspendida, remoción de huevos de helmintos y procesos industriales generadores de aguas residuales; manejo y control de aguas superficiales; tratamiento fisicoquímico del agua con ozono y para metales pesados; manejo de suelos contaminados por adsorción y difusión de metales pesados y compuestos orgánicos recalcitrantes; saneamiento de suelos y tratamiento y manejo de lodos residuales transformándolos en biosólidos útiles en la agricultura; tratamiento de residuos sólidos industriales y estudios de impacto ambiental.

7.- Ingeniería de Procesos Industriales

Se realizan investigaciones sobre rehabilitación ecológica integral de regiones degradadas en su calidad ambiental, la integración de complejos industriales, calidad y seguridad industriales, así como técnicas específicas de desarrollo sustentable, que incluyen la producción de agua y energía mediante procesos novedosos y fuentes alternas.

8.- Ingeniería de Sistemas

Estudios sobre planeación urbana y regional y desarrollo rural microrregional; planeación del transporte e interacción con estructuras regionales, transporte de mercancías y logística corporativa; ahorro y uso eficiente de energía e impactos en el medio ambiente; procesos de toma de decisiones multicriterio en teoría de sistemas; análisis y diseño de organizaciones; investigación interdisciplinaria de desastres e información para la innovación.

9.- Ingeniería Mecánica, Térmica y de Fluidos

Se estudian y diseñan mecanismos para automatización de procesos y para absorción

de energía sísmica en edificios y máquinas; sistemas de engranes; sistemas termodinámicos para uso de energía solar, para mejorar el confort ambiental y optimar la producción agrícola y piscícola; fenómenos transitorios y permanentes en flujos, operación y seguridad de acueductos, fenómenos vibratorios, mecanismos de excitación en turbinas y flujo bifásico en plantas geotermoeléctricas.

10.- Ingeniería Sismológica

Se obtienen criterios de diseño sísmico por registro de aceleraciones del suelo y comprensión de mecanismos de ruptura y propagación de ondas sísmicas; se pronostica el tamaño de los sismos y las amplitudes de los movimientos del terreno.

11.- Instrumentación

Las líneas de investigación comprenden automatizar procesos industriales mediante el diseño de instrumentos y programas; desarrollo de sistemas de adquisición de datos y desarrollo de equipo de medición e instrumentación, y su operación automática y a control remoto.

12.- Mecánica Aplicada

Se investiga la respuesta inelástica de edificios por sismos, la torsión inelástica, la interacción suelo-estructura, planta baja débil y confiabilidad estructural; incertidumbre de propiedades estructurales de edificios; riesgo sísmico en sitios específicos, efectos de la topografía y criterios de diseño para estructuras especiales, así como normatividad en seguridad estructural.

13.- Sismología e Instrumentación Sísmica

Registro de temblores en zonas de alto riesgo sísmico, efectos de amplificación del movimiento sísmico con epicentros cercanos;

instalación, operación, mantenimiento y actualización de redes acelerográficas de campo libre, líneas de atenuación del movimiento sísmico; instrumentación de estructuras de concreto reforzado, tubería enterrada y monitoreo de presas; procesamiento de acelerogramas, catalogación y distribución de registros; nuevas tecnologías de registro sísmico digital y sistemas de interrogación remota por telefonía de línea y celular.

14.- Sistemas de Cómputo

Desarrolla sistemas de información y administra, planea, mantiene y opera la red de cómputo interna del Instituto, con 600 computadoras, estaciones de trabajo y servidores. Asesora también a usuarios externos al Instituto.

15.- Vías Terrestres

Se estudian los sistemas de transporte carretero en los aspectos de diseño estructural y geométrico; construcción, operación, conservación y rehabilitación de carreteras, autopistas, pavimentos urbanos y aeropistas. Se investiga para diseño estructural de pavimentos, comportamiento de carreteras a largo plazo, caracterización de materiales, propiedades de asfaltos y diseño de mezclas bituminosas, así como normas para niveles de servicio, capacidad y seguridad de carreteras y obras viales.

5) PERSONAL ACADÉMICO

Como parte de estas líneas se vuelve imprescindible comentar lo relacionado con el personal –sobre todo académico– del propio Instituto.

El personal de 186 académicos mantiene una proporción de 53% de investigadores y 47% de técnicos académicos.

La edad promedio de 45 años para los investigadores sigue siendo alta y mayor que la de los técnicos, que es menor de 40, indicativo de

la relativa juventud de la planta académica con buena experiencia acumulada, pues se encuentran investigadores que se han formado con el paso del tiempo en el propio Instituto desde nivel de becario y hasta doctorado. El 68% de los investigadores y el 52% de los técnicos son titulares y *las dos terceras partes de todo el personal tienen uno o más posgrados*. Este último hecho iguala o mejora ventajosamente al Instituto con instituciones similares en los países del norte: El conocimiento está ahí; falta incrementar la experiencia que da la retroalimentación de la aplicación.

El 93% del personal está en los programas de estímulos económicos de la UNAM para el

personal académico de tiempo completo. En relación con la pertenencia al Sistema Nacional de Investigadores (SIN), 74% de los investigadores del Instituto pertenecen a él; de ellos el 11% tiene nivel III, el 23% el II, el 51% el I y el 15% restante son candidatos.

La población de becarios ha ido permanentemente en aumento la última década.

En la Tabla 2 se muestra la distribución de investigadores –de todos los niveles– por área de investigación. Se deduce con relativa facilidad que las áreas tradicionales de la Ingeniería –mecánica y civil– siguen predominando y que existe un claro énfasis en biotecnología y fluidos.

TABLA 2. DISTRIBUCIÓN DE INVESTIGADORES Y TÉCNICOS POR ÁREA

| | Investigadores | Técnicos | Total |
|---|----------------|------------|------------|
| 1 Automatización e Ingeniería aeroespacial | 5 | 5 | 10 |
| 2 Bioprocesos ambientales | 3 | 6 | 9 |
| 3 Estructuras y materiales | 10 | 7 | 17 |
| 4 Geotecnia | 9 | 4 | 13 |
| 5 Hidráulica | 16 | 8 | 24 |
| 6 Informática aplicada | 1 | 1 | 2 |
| 7 Ingeniería ambiental | 7 | 18 | 25 |
| 8 Ingeniería de sistemas | 8 | 15 | 23 |
| 9 Ingeniería mecánica, térmica y de fluidos | 7 | 7 | 14 |
| 10 Ingeniería sísmológica | 6 | 4 | 10 |
| 11 Instrumentación | 0 | 6 | 6 |
| 12 Mecánica aplicada | 8 | 3 | 11 |
| 13 Sismología e Instrumentación sísmica | 1 | 13 | 14 |
| 14 Sistemas de cómputo | 1 | 2 | 3 |
| 15 Vías terrestres | 2 | 3 | 5 |
| Totales: | 84 | 102 | 186 |

1) RESULTADOS

6.1 Lo general

El Instituto ha logrado el saber. Ahí está. Sí se cuenta con él. Tiene un buen respaldo, se ve ya sólido y debe hacerse crecer y penetrar el tejido social, tanto en lo académico como en lo social general.

La capacidad de los investigadores se aprecia, en lo general, buena y competitiva, afanosa e inteligente, local y global, prudente y agresiva, de vanguardia y mediana, de punta y para efectos sociales, capitalista y socialista, mexicana e internacional y, en fin, con una masa crítica que da confianza y que tiene realizaciones.

Lo que se ha inventado en el Instituto de Ingeniería es creativo, ingenioso, innovador y curioso, como es la investigación.

6.2 La aplicación

El tema de la aplicación de la investigación es el tema importante en esta disertación.

Falta lo último: la aplicación industrial.

Para aplicar lo estudiado, se debe procurar obligarse de manera normativa y con presiones por lo económico –tanto por lo que falta como por lo que se tiene– para establecer compromisos, medibles y exigibles, con el tiempo y con el costo. Los países del norte tienen con frecuencia guerras: No tienen opción, o inventan o pierden; ello los presiona, los obliga. No se soslaye que los ejércitos son el gran motor de la tecnología. La ingeniería china dice que los investigadores empezaron a predecir sismos – que matan millones de personas– cuando fueron amenazados de muerte, por Mao Tse Tung, de no hacerlo en diez años.

Debe además entenderse que la burocracia de entidades públicas –la UNAM incluida–, el control –con frecuencia inútil– usual ahí y las parálisis inactuantes se conjugan con poca ca-

pacidad y visión para aplicar la investigación y con la fuerte carencia de la idea de la comercialización y la falta de entrenamiento y habilidad para comprender lo nuevo en la aplicación.

Pero no se aplica.

Se está en las ideas, los papeles, los reportes, las discusiones, las presentaciones; pero no se tiene la retroalimentación del ejercicio práctico de ver el actuar funcionando.

Lo ideal es formar en los investigadores hábitos que se relacionen con el arrojo, la determinación y la seguridad en sí mismos.

Es indudable que también podría resolverse la inaplicación industrial si se logra persuadir al propio industrial de la conveniencia y beneficio de la tecnología que se investigó y obtuvo. Se le persuade con compromiso, entereza y responsabilidad, lo cual se transforma en trabajo, dignidad y garantía del actuar investigador.

La aplicación industrial genera el capital: Por sí misma, por la sola aplicación.

De ello sobreviene, y rápidamente, el nivel de bienestar superior. Dicen en los Estados Unidos ahora que acumulan más de 120 meses continuos de crecimiento en su economía, que su crecimiento y nivel de bienestar se debe principalmente a la tecnología. Y dice el *World Economic Forum*, en Suiza, que los americanos tienen la gran habilidad de convertir en negocio, rápida y eficazmente, la investigación de sus universidades.

6.3 La calidad

Se ha afirmado aquí que la calidad de la investigación que se desarrolla en el Instituto es de la mejor del mundo.

Las razones.

Una: Los investigadores mexicanos se han preparado en las mejores universidades del mundo, al menos una gran cantidad de ellos.

Y por tiempos no cortos, lo cual les hace vivir en otro ambiente que, por sus logros con sus sociedades, los rocía con sus sistemas.

Otra: La gran cantidad de temas de investigación que se desarrollan en el Instituto. Ha habido más de 500 proyectos de temas diversos los últimos 30 años.

Otra: Las publicaciones que los investigadores hacen en revistas internacionales que se editan en el norte del planeta –lo cual alguien dice que no es buena idea porque se usan fuera las ideas propias y se devuelven como tecnologías aplicadas ajenas– y que sirven como forma de medición, quizás de manera equivocada. Como sea, sus opiniones son respetadas y, con frecuencia, consultadas y citadas. Se los emplea bien.

Otra: Los niveles de capacidad intelectual que, hay que decirlo, se miden y no diferencian al investigador mexicano –por lo menos desventajosamente– con otros investigadores de los países del norte. Sin embargo, sólo es allá donde se dan los mayores niveles de bienestar económico –que no necesariamente filosófico ni humanista.

Otra: Y muy importante, es la experiencia de quien escribe esta nota. Se ha observado a investigadores mexicanos –con quienes se ha tenido la oportunidad de trabajar de cerca– discutir sobre, por ejemplo, electrónica en fábricas de equipo en el nordeste de los Estados Unidos y lograr así modificaciones a diseños locales; procesos biotecnológicos en España, Francia y el Reino Unido; tecnología de transporte eléctrico en Francia; procesos de construcción de presas en Rusia y de eficiencia de riego en Estados Unidos; y otros casos. El factor común aquí es la discusión profunda y la inequívoca e invariable aceptación –por parte de los ingenieros e investigadores de esos países– de los conocimientos, riquezas, argumentos y razonamientos de los investigadores mexicanos. En resumen, y en este tema, puede sin pasión afirmarse que la calidad de la investigación en

el Instituto es de la mejor del mundo, siendo muy estándar el máximo.

6.4 La experiencia ajena

También es importante analizar y reflexionar lo que centros de estudios de posgrado e investigación llevan a cabo en los países del norte: En lo académico es casi una obligación que sean los investigadores los directores de las escuelas de licenciatura y, además, ahora los planes de estudio son extraordinariamente flexibles y genéricos; es decir, las carreras o disciplinas tienden a desaparecer y ser sustituidos por los estudios globales, más de conceptos que de aplicaciones; se estudia más medularmente y a profundidad la matemática que las aplicaciones de la matemática. Así es, por lo menos en Europa –aunque también en muchos centros en los Estados Unidos–, en los institutos de investigación considerados como los mejores, sobre todo por ser altamente competitivos. El *Imperial College* en Londres y la *École Polytechnique* en París son así; tengan presente los ingenieros que en esta última estudiaron personas como Gay-Lussac, Coriolis, Fourier, Ampere, Peugeot, Schlumberger y otros.

Con lo anterior se pretende afirmar que no se han resuelto dos problemas importantes: La retroalimentación a la academia a través de que los investigadores enseñen a los bachilleres y la omisión que debemos hacer de ejercicios de aplicación en la enseñanza conceptual –típicamente europea– de los fenómenos de la naturaleza que son objeto de la investigación del propio Instituto: Más horas a enseñar y menos horas de enseñanza más conceptuales.

6.5 Los defectos

La interacción investigador-alumno se da con límites severos. Se ha desarrollado una cierta aversión en los investigadores para

impartir clases aunque, en lo general, las intenciones son muy positivas y tienen logros consecuentes cortos. Esto puede considerarse como una limitante que debe corregirse, ya que el alumno no obtiene tecnología de punta en su proceso de adquisición de conocimiento. La investigación se separa de la enseñanza y ello acarrea consecuencias graves del aprender que deben corregirse.

Quizás haya que decir aquí también que la autonomía formal actual del Instituto no sólo es de la organización, sino que también la disfrutaban los investigadores; ello tiene efectos diversos: Por un lado, le refuerza al investigador su plena libertad —lo cual es grandemente positivo para el desarrollo intelectual y tecnológico— pero, por otro, le ha otorgado de *facto* una libertad también administrativa que —unida a los salarios no altos de las penúltimas dos décadas— ha hecho que cada investigador vea más por sí mismo —sus ideas, sus afanes, sus ingresos— que por el conjunto; de hecho, la autoridad del Instituto es cada vez más sólo una tradición: No ejerce control ni tiene efecto práctico alguno en lo que no sea la propia idea personal del investigador.

Además, el enfoque último de necesidades sociales por atender no parece ser el adecuado, ya que deforma el fin de la tecnología: En el mundo capitalista —aunque esto sea discutible— la tecnología se genera para elevar el valor agregado de los bienes que con ella se fabrican y, en consecuencia, producen capital que, a su propia vez, lo produce de nuevo en un círculo económico virtuoso para quien la genera y vicioso para quien no la genera; es decir, la tecnología produce dinero (y sus consecuencias materiales benéficas) y el dinero producido produce tecnología nuevamente.

Aquí hay mucho que decir.

Varios temas.

Uno: La universidad pública, que es además antagónica al capitalismo por antonomasia

y que, por ello, difícilmente dejará de decir que se preocupa —sea cierto o no— por la sociedad con pobrezas o menores niveles —que no distribuciones— de ingreso. Esto no puede ser —no lo ha sido en la historia contemporánea— el objeto de la tecnología, ya que no se produce así el beneficio económico que la vuelve a fomentar. Este proceso acaba convirtiéndose en un subsidio improductivo con un corto y temporal beneficio social, que no lo fija al tejido social que lo sostiene.

Otro: El sistema capitalista. En México todavía no se entiende que no es apropiado fondar la investigación tecnológica con recursos públicos —al menos primordialmente— dado que no se entiende que la inversión en tecnología proviene del producto de la venta del bien o servicio que se fabricó con ella. La tecnología tiene la virtud —o vicio— de generar dinero para seguir generando tecnología, y no proviene de dinero que se aporte por terceros para el beneficio de primeros. Tienen que generarla —con dinero— y venderla —en dinero— quienes la desarrollen.

Otro tema: Los miedos. Los temores o desinterés de los investigadores en ser considerados como personas interesadas en dinero o, en ocasiones —dicen—, por su dignidad. Es como una autoprotección a su intelectualidad, algo oculto que por serlo no aflora y no se analiza ni se concluye. Nada más antagónico con la libertad académica de expresión de las ideas.

Un tema más: Lo anterior se reúne fácilmente con una cierta protección por las fallas, fracasos y requeiebros de los investigadores. Se observan pocos éxitos —hoy por hoy, en el Instituto sólo existen dos empresas que comercializan (mal y con problemas) sus haberes tecnológicos—. Se debe a que no hay fracasos, y no hay fracasos porque el investigador rechaza, a veces hasta de manera inconsciente, el riesgo de fracasar. No puede, en consecuencia, tener éxito.

Sólo quien no hace nada no se equivoca jamás. En lo general, el buen investigador vive satisfecho por sus publicaciones y premios y –resultándole ello insuficiente– acarrea en su fuero interno un disgusto hacia la sociedad porque no le comprende, sin entender que ella no tiene elementos para comprenderlo; no se le han dado en aplicaciones que se reviertan al reconocimiento social pleno de la labor de investigación. La UNAM será más respetada por la población cuando el ejemplo que dé exista, es decir, cuando se vierta con la mayor claridad posible hacia afuera.

Puede afirmarse que el desinterés, el miedo y la soberbia se mezclan con la influencia del gobierno –no tan eficiente, ni visionario, ni desarrollador–, los pretextos del dinero y la adversidad del ambiente social.

Raras mezclas.

En el sector industrial –privado, como se llama en México– se piensa que el gobierno y su función son la antítesis del riesgo, siendo la aplicación por sí misma riesgosa –se verá con ella si se entiende bien a la naturaleza y si se manejó bien el hecho de que sus fenómenos se repitan una y otra vez.

Existe una idea generalizada –que quien escribe esta nota no comparte– de permanentes carencias de recursos económicos; y se acepta esto fácilmente como razón y como pretexto del inactuar.

Se busca culpar a otros en lugar de obstinarse en resolverlo. Se solicita y no se otorga, se pide y no se da.

6.6 Las reflexiones

Si el saber está, sólo falta verterlo al problema real por atender.

Si la capacidad existe, sólo falta dedicarla a la atención de aquello que, generando un

gran valor agregado, convierta en satisfacción la carencia.

Si la inteligencia compite, sólo falta disponerse a igualar y mejorar al competidor; es decir, ver lo que hace y buscar afanosamente superarlo.

Si el deseo de servir existe, sólo falta el compromiso estricto de cumplir con el tiempo, y con el costo.

Si se pertenece a la élite intelectual mexicana –y mundial–, sólo falta transformar el sentimiento a obligación social, y mercantil.

Si se cuida la calidad hasta inactuar, sólo falta simpatizar con lo adverso para generosamente resolverlo.

Si se conoce bien al extranjero que tiene grandes éxitos, es imperdonable pretextar razones de fracasos.

Si se entiende que el investigador debe enseñar, deben arrostrarse los sacrificios y el aburrimiento, y aún la pereza.

Si se observa permanentemente que la fenomenología natural que se investiga es persistente y rutinaria, sólo falta ser disciplinado, obediente y dócil.

Si el concepto tecnológico, búsquese generar dinero del conocimiento.

Si las empresas generan capital y los investigadores conocimiento, sólo falta ánimo para aceptar el complemento.

6.7 Las propuestas

Sin saber ni conocer con precisión –pero percibiéndola– la forma social gracias a la cual los países de mayor nivel de bienestar han logrado reunir –para producir y vender tecnologías– tanto a sus investigadores como a sus empresarios, y pensando en dejar al gobierno la investigación científica, se enumeran

a continuación algunos mecanismos sencillos que resuelven el problema de la aplicación industrial de la tecnología mexicana existente en el Instituto de Ingeniería.

1. Obligar a cada investigador a tener por lo menos una aplicación cada 2 años;
2. Sancionar con severidad el incumplimiento.
3. Condicionar todas las asignaciones presupuestales para proyectos de investigación a que el propio investigador consiga, por su propia promoción, un porcentaje importante de él: El 50% sería motivador y factible.
4. Eliminar o condicionar la exigencia de escribir artículos científicos a que vayan acompañados de una aplicación industrial cada 3 ó 4 de ellos; es decir, no permitir su acumulación indiscriminada en el tiempo sin tenerlos en aplicación.
5. Exigir al investigador que, de cada 3 aplicaciones, sólo una sea con entidades o agencias de gobierno: Dos deberán ser en empresas privadas.
6. Programar que las aplicaciones industriales de cada investigador sean mexicanas al inicio e internacionales al término de un periodo; es decir, que una de las primeras 3 sea en el extranjero para los primeros 5 años y que 2 de lo segundo 3 sean en el extranjero para los segundos 5 años. Así, se logrará que —en 10 años— la mitad de las aplicaciones se haga en el extranjero.
7. Obligar al investigador a que 4 de cada 5 aplicaciones de su tecnología en el extranjero sean siempre en países de mayor nivel de bienestar que México.

Sabedor de las críticas que semejantes propuestas generarán en los ambientes y comunidades científicas mexicanas, quien escribe esta

nota desea expresar su convicción firme de que lo anterior es perfectamente posible y factible. Fundamenta su razonamiento en que el saber ya está en los investigadores y que lo único que hace falta es obligarse con arrojo, seguridad y generosidad.

G L O S A R I O

1. **Aplicación Industrial.** El empleo del conocimiento, o los principios o procedimientos que le son propios, para obtener, transformar o transportar bienes o servicios.
2. **Asociación Civil.** Agrupación permanente de personas que ponen en común sus conocimientos, su actividad y sus recursos, con miras a un objeto determinado y sin afán de lucro.
3. **Asociaciones de Ingeniería.** Agrupaciones gremiales de ingenieros con diversos fines relacionados con el ejercicio de la profesión de ingeniero.
4. **Becario.** Persona que disfruta de una beca para estudios.
5. **Bienestar Económico.** Vida holgada o abastecida de bienes que conduce a pasarlo bien y con tranquilidad.
6. **Capacidad Intelectual.** Aptitud, suficiencia, talento o disposición para comprender bien lo perteneciente o relativo al entendimiento.
7. **Cubículo.** Habitación ocupada por una persona.
8. **Desarrollo Tecnológico.** Incremento del conjunto de conocimientos: De las ciencias y las artes.
9. **Doctorado.** Grado de Doctor; conocimiento acabado y pleno en alguna materia.
10. **École Polytechnique.** Escuela Politécnica de París, la más prestigiada de las Grandes Escuelas Francesas, fundada por la Con-

vención Nacional en 1784 y militarizada por Napoleón a principios del siglo XIX.

11. **Imperial College.** Colegio Imperial Inglés en Londres perteneciente al sistema educativo real y tercero en prestigio tras las universidades de Oxford y Cambridge.
12. **Ingresos propios.** Caudal generado por actividades comerciales diferentes a asignaciones presupuestales de la UNAM que entra en poder del Instituto.
13. **Instituto de Ingeniería.** Organización de la UNAM que tiene como propósito la investigación científica y el desarrollo tecnológico de la ingeniería.
14. **Investigación.** Ejecución de diligencias para descubrir una cosa.
15. **Investigación aplicada.** Ejecución de diligencias para descubrir una cosa que consiga un determinado fin.
16. **Investigación Técnica.** Ejecución de diligencias para descubrir lo relativo a las ciencias y artes.
17. **Investigador Asociado.** Categoría administrativa inferior de personas que se dedican a investigar en la UNAM.
18. **Investigador Titular.** Categoría administrativa superior de personas que se dedican a investigar en la UNAM.
19. **Laboratorio.** Oficina o taller equipado donde se hacen investigaciones científicas.
20. **Licenciatura.** Estudios necesarios para obtener licencia para ejercer una profesión.
21. **Maestría.** Título superior intermedio de arte y destreza en enseñar o ejecutar una cosa.
22. **Método Experimental.** Procedimiento fundado en la experiencia que se sigue en las ciencias para hablar la verdad y enseñarla.
23. **Nivel de Bienestar.** Grado que se alcanza de holgura o abastecimiento de bienes que conduce a pasarlo bien y con tranquilidad.
24. **Nivel I.** Nivel bajo de investigador. Requiere de 5 artículos científicos publicados por el investigador y uno más por cada año que transcurra.
25. **Nivel II.** Nivel Intermedio de investigador. Requiere de 15 artículos publicados por el investigador y cuatro por cada tres años que transcurran, además de escribir libros.
26. **Nivel III.** Nivel alto de investigador. Requiere de 30 artículos científicos publicados por el investigador y 6 por cada 3 años que transcurran además de escribir libros, demostrar liderazgo y desarrollar infraestructura de investigación.
27. **Personal Académico.** Claustro de profesores e investigadores.
28. **Posgrado.** Nivel superior y máximo de estudios.
29. **Productividad.** Producción unitaria; es decir, producción referida a alguna unidad: Hora, peso, área, persona, turno, día, etc.
30. **Publicaciones.** Artículos técnicos y científicos académicos que se publican en revistas internacionales científicas.
31. **SIN.** Sistema Nacional de Investigadores del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y de la Secretaría de Educación Pública del Gobierno Mexicano.
32. **Técnico Académico.** Grado inferior de investigador.
33. **Tecnología.** Conjunto de conocimientos propios de un oficio mecánico o arte industrial.
34. **UNAM.** Universidad Nacional Autónoma de México; la universidad pública mexicana por excelencia.

BIBLIOGRAFÍA

1. Página Web del Instituto de Ingeniería. <http://pumas.iingen.unam.mx>
2. Cuarenta años del Instituto de Ingeniería. *Suma Servicios Editoriales*, México, D.F. 1996.
3. *The World Competitiveness Yearbook 2000*. IMD. Lausanne, Switzerland. 2000. <http://www.imd.oh/wcy.html>
4. *Rapport D'Activité. Ecole Polytechnique*. París. 1998.
5. DR. JOSÉ LUIS FERNÁNDEZ ZAYAS. Múltiples comentarios verbales. Ciudad de México, 1998-2000. jlf@pumas.iingen.unam.mx
6. DR. EMILIO ROSENBLUETH DEUTSCH. Comentarios verbales inéditos. Ciudad de México, 1988.
7. DR. ALEJANDRO LOZANO GUZMÁN. Comentario verbal inédito. Ciudad de México. 2000.
8. *Diccionario Enciclopédico Espasa*. Espasa Calpe. Madrid, 1988.
9. *Vocabulario Jurídico*. Henri Capitant. Ediciones De Palma. Buenos Aires, 1961.
10. *Diccionario de la Lengua Española*. Real Academia Española Edición XIX. Madrid. 1970.

La Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Ing. Jaime Valle Méndez
con la colaboración de
José de Jesús Rivera Espinosa

I. Época Colonial

1. El Colegio de Jesuitas (1624-1767)

La educación de los potosinos, desde que empezó a formarse San Luis Potosí en sus tres regiones: Huasteca, Zona Media y Altiplano, fue la principal preocupación y ocupación de la Iglesia y de los misioneros. La historia de ésta, por lo mismo, se confunde con la de la educación.

Mientras los franciscanos se dedicaban a educar a los indios, empezaron a nacer los primeros potosinos españoles y novohispanos. Para ellos no había escuela. Fue cuando fray Diego de Basalenque, de los primeros moradores del convento agustino de San Luis, “donde –por 1610-1616, asentó–, súbdito y prelado estuve seis años e instituí estudios de Gramática para los niños del pueblo que no los había”. Diez años después llegaron los jesuitas y abrieron su célebre Colegio. Para entonces ya se habían integrado a la sociedad potosina y

había alumnos para las dos escuelas conventuales de los seráficos, la de San Francisco y la de Tlaxcalilla, así como para la de los mercedarios, convento fundado por 1628.

A escasos treinta años de haberse fundado la hoy Muy Noble y Muy Leal ciudad de San Luis Minas del Potosí, antes de acabar el año de 1623, el cabildo Sede Vacante de Michoacán se dirigía al cura propio de San Luis Potosí, haciéndole saber que había concedido una licencia para la fundación de un Colegio de Jesuitas, para cuya empresa recomendaba al padre Luis de Molina, persona aventajada y de muy eminente opinión en religión, letras y púlpito.

Don Juan de Zavala y Fanárraga, Alguacil Mayor y rico minero, dos días antes de morir (murió en la ciudad de México en 1621), dispuso que de sus haciendas de beneficio se sacaran 50000 pesos para la fundación de un Colegio de la Compañía. Con los documentos legales, el padre Luis de Molina con otro padre y un hermano, pasó a Valladolid para obtener el beneplácito del cabildo, Sede Vacante de Michoacán.

Prudente será transcribir los términos en que fue concedida la licencia.

A buena dicha tiene este Cabildo que en tiempo de su gobierno Sede Vacante, tenga tan deseable, útil y provechosa empresa, como es la fundación y recibimiento de la Compañía de Jesús en ese pueblo de San Luis, a cuyo efecto va con otros compañeros el P. Luis de Molina, religioso de ella, persona aventajada y de muy grande opinión en religión, en letras y púlpito, amparado de la excelencia de nuestra licencia que lleva como V. verá y lo en ella dicho basta para que V. en su santo celo haga lo posible por favorecerlos, honrarles y agasajarlos en esa parroquia de esta en todos los beneficios para que haga lo mismo en sus casas, iglesias y beneficios, honrándose con tales huéspedes, que ayudan y no disipan. Guarde Dios a V.

Valladolid. Diciembre 29 de 1623. D. Elíseo Guardado.- Dr. Dn. Juan Hernández de Celis, Felipe de Govea y Florencia.- Por mandato de los Señores Deán y Cabildo Sede Vacante. Fr. Bartolomé Hilario de Orduña, Secretario.

Don Juan Zavala, sobrino del Sr. Zavala y Fanárraga, dio las casas que habían sido morada o propiedad del tío, en cambio de los 50000 pesos que debía entregar de las haciendas de beneficio que estaban a su nombre.

La construcción del Colegio de Jesuitas se inició en 1624 por los habitantes de la ciudad de San Luis a cuyo frente estaba el Alcalde Mayor, Capitán General Don Juan Cerezo Salamanca, quien “señaló terreno a los Jesuitas de una vieja ermita conocida por el nombre de la Santa Veracruz”, donde existía una cofradía de negros y mulatos; dicha ermita estuvo edificada en el ángulo oriental del actual patio del Edificio Central de la Universidad.

Después de construido el edificio (planta baja y los altos del frente), se establecieron los jesuitas en el Colegio; pocos años después

fueron adquiriendo, por compra y legados, las fincas de toda la manzana.

En 1625, de visita pastoral el obispo de Michoacán Fray Alonso Enríquez de Armendáriz autorizó con su firma todo lo hecho y los jesuitas empezaron la fundación en forma.

La planta del edificio, un gran rectángulo cuyos lados señalan los corredores de siete arcos de medio punto y los gruesos muros, se hicieron de tosca obra de mampostería, no hubo allí ni hay ninguna manifestación del arte de la cantería; los robustos pilares de sección cuadrada sostienen bóvedas de media naranja y forman los corredores o claustros, en tanto que las salas y celdas tenían bóvedas de costilla.

Esa fue la primitiva obra del Colegio que aún subsiste; no contaba con piso alto más que en el frente que mira al sur, y arriba y abajo abrían ventanas cuadradas protegidas por sólidas rejas de hierro. Esa antigua construcción, especialmente la planta baja del edificio es la original y probablemente la más antigua construcción de la ciudad de San Luis Potosí.

Posteriormente se construyeron claustros y celdas del piso alto, y por lo que toca a la fachada y a la planta alta del edificio actual, son obras relativamente recientes, pues fueron construidas por el gobernador del estado, Gral. Mariano Escobedo, en el año de 1874.

Uno de los padres jesuitas, Juan María de Salvatierra, construyó la capilla anexa al templo grande, la llamada Capilla de Loreto a principios del siglo XVIII.

... Fieles a su misión histórica y portadores de un plan admirablemente adaptado al momento providencial en que se iniciaban sus trabajos en el reciente pueblo de San Luis, los padres jesuitas se congregaron a la recristianización de los mestizos y de las clases influyentes para la preparación de lo que hoy llamaríamos élite, equipo de directores, futuros líderes católicos,

de intelectuales, de profesionistas que ya fueran en el Foro o en el altar habían de ser los tradicionales equilibradores entre los dos polos tan opuestos: el español semiculto, conquistador armado y el indio, el conquistado, el indolente... (Anaya: 1956, VIII).

En la noche del 24 al 25 de junio de 1767, el Alcalde Mayor de la ciudad de San Luis Potosí, se dispuso a cumplimentar en sus términos el decreto de expulsión de los jesuitas. El alcalde llamó a la puerta del Colegio de jesuitas y los aldabonazos rompieron el silencio de la noche colmada de presagios. El Alcalde se entendió con el Rector y Prefecto de salud, que era el padre José Padilla y de él recibió la lista de los demás jesuitas, a todos les hizo saber que por orden del Rey Carlos III, debían ser expulsados de los dominios españoles, quedando mientras tanto en calidad de presos. Ellos fueron los siguientes: El rector, padre José Padilla; Cristóbal Hierro, admonitor; Bernardo Zumpciel, misionero y confesor de novicios, Antonio Jiménez, consultor de Casa; Faustino Vega, Prefecto de Iglesia y Caso Moral, José Maldonado, escolar, maestro de Gramática; Manuel Ibañez, Despensero y maestro de escritura, y José Pichardo, manteísta.

Así terminó la vida del Colegio de Jesuitas de San Luis Potosí, que funcionó durante más de un siglo, sin interrupción, y que difundió en esta ciudad inapreciables bienes de enseñanza en las escuelas de primeras letras y en cátedras de estudios superiores. Labor meritísima.

II. El siglo XIX

1. El Colegio Guadalupano Josefino (1826-1853)

Después de que los jesuitas fueron expulsados del edificio donde habían establecido su Colegio, y que era de su propiedad, las autori-

dades virreynales lo tuvieron algún tiempo en el mayor abandono. La Junta Superior de Aplicaciones, establecida en Madrid, en acuerdo de 7 de enero de 1792 cedió al Ayuntamiento de la ciudad de San Luis Potosí tanto el edificio como un capital, para que de sus réditos esa corporación sostuviera una escuela de niños y otra de niñas, otorgándole igualmente la propiedad del templo de La Compañía y la capilla de Loreto.

Por entonces empezó a figurar en la vida potosina, el Dr. Manuel María de Gorriño y Arduengo. Brillaba como filósofo y orador, estaba muy preocupado por una buena educación de la juventud y la extinción de la ociosidad.

Don Ildefonso Díaz de León, primer gobernador constitucional potosino, al ver el descuido en que se hallaba la instrucción secundaria en San Luis Potosí, acogió la idea del P. Gorriño—quien por 1817 trató de traer nuevamente a los jesuitas—y determinó fundar un Colegio, una “Universidad en pequeño”, como él decía.

Al ver este desorden, con fecha 6 de noviembre de 1824, don José Ildefonso Díaz de León se dirigió al Excmo. Sr. Ministro de Estado y del Despacho de Relaciones en los siguientes términos:

... Desde que el H. Congreso del Estado tuvo la designación de nombrarme su gobernador, ví como la principal de mis sagradas obligaciones la educación de una juventud que desgraciadamente ha carecido aún de Escuelas y primeras letras, y mucho más de un colegio que se enseñen las ciencias; mendigan los niños su enseñanza, y sus virtuosos padres lloran sin consuelo, tal desgracia de un Estado que pudo haberles proporcionado este beneficio muchos años ha, con sólo haber fijado la atención en proyecto tan útil y necesario; pero estaba reservado por la Providencia acreditar el sistema federal que felizmente nos rige. A costa de los afanes y fatigas que son consiguientes, tengo colectados entre los hacendados piadosos de

este Estado, cuarenta y dos mil pesos para la dotación de las cátedras correspondientes, y sólo me falta casa en que hacer los preparativos, que haciéndose tales, dará a conocer que los talentos sanluisinos no cedan en habilidad y aplicación a los demás de la federación.

Hay en esta ciudad un Colegio que fue de la Compañía de Jesús, muy arruinado y maltratado que no tiene otro sentido que servir de cuartel, y con esto su antigua iglesia sufre desacatos frecuentes con sentimiento de los buenos.

El Estado no puede hacer uso de esta finca, como propia de la federación y por lo mismo, me es indispensable solicitar por mano de VE. como me lo prometo de su notoria ilustración y amor a las ciencias, se sirva hacer presente al E.S. Presidente de esta gravísima necesidad de mi estado, teniendo la dignación de cederle el citado Colegio de la Compañía y su iglesia para el establecimiento del supradicho Colegio.

Dios guarde a VE. muchos años. San Luis Potosí, noviembre 6 de 1824.

José Ildefonso Díaz de León.

En un periodo relativamente corto, casi cuatro meses después, el 23 de febrero de 1825, el Excmo. Sr. Ministro de Relaciones, que representaba a la Primera Secretaría de Estado, envió al señor Díaz de León, la siguiente contestación

... Excmo. Sr. En vista de la carta de V. E. de 6 de noviembre de año último, relativa a solicitar se franquee a ese Estado la parte del edificio que sirvió de colegio de Jesuitas y que hoy es cuartel de infantería, ofreciendo compensarlo con la construcción de otro que se destine a dicho objeto, se ha servido el E. S. Presidente resolver, que facilitando cómodo alojamiento a la tropa que lo ocupa o que en lo sucesivo pueda ocupar la mencionada parte del edificio que ese Estado solicita en los términos que ofrece y a satisfacción del Comisionado General, puede desde luego hacer uso de ella provisionalmente, entre tanto el Soberano

Congreso General se sirve resolver en el caso, lo que estime oportuno, para lo cual se le hace con esta fecha la conveniente consulta: Lo que comunica a V. E. para su conocimiento y efectos consiguientes, en concepto de que se traslade a esta suprema disposición a los Excmos. señores Ministros de Guerra y Hacienda para que por su parte dispongan lo conducente a su cumplimiento.

Dios guarde a V. E. muchos años. México a 23 de febrero de 1825. Alamán.

Esta respuesta de don Lucas Alamán enviada al gobernador Díaz de León, propició que de inmediato don Ildefonso girara una segunda circular a los vecinos prominentes, solicitándoles su aportación.

El Colegio Guadalupano Josefino fue inaugurado el 2 de junio de 1826, doce días después en que don Ildefonso expidiera su *Manifiesto* con motivo de la fundación del Colegio. La ceremonia la presidió el propio gobernador y a su lado tomó asiento el Dr. Don Manuel María de Gorriño y Arduengo, en calidad de Rector.

Con la presencia de ciudadanos distinguidos y varios niños “... Todo lo más escogido de la ciudad se dio cita en la iglesia grande, que era de los padres Jesuitas... a las ocho de la mañana para asistir a la solemnidad de apertura del Colegio Guadalupano Josefino “.

Las primeras cátedras que se impartieron en el Colegio fueron: Gramática Latina, Filosofía, Teología Escolástica, Teología Moral, Jurisprudencia, Derecho Romano, Derecho Público Constitucional, Derecho Eclesiástico. Se aplazó para el año siguiente, 1827, la erección de las cátedras de Medicina, Matemáticas, Gramática Castellana, Física, Francés y Dibujo. El Pbro. Dr. Don Juan José Caserta fue designado Vicedirector del Colegio.

La planta de catedráticos al inicio de las actividades del Colegio Guadalupano Josefino,

fue la siguiente: Pbro. Dr. Juan José Caserta, Sagrada Teología; Br. Eugenio (Cipriano) Sandoval, Metafísica; Br. Francisco Terán, Lógica; Pbro. Francisco de los Santos González, Latín.

Las cátedras que se impartían en el Colegio tenían los mismos programas, extensión y texto que las que impartían en el Colegio de San Ildefonso de México, cuyas constituciones fueron adoptadas por el Colegio Guadalupano Josefino mientras que el Congreso del Estado le dictaba las suyas, lo cual fue hasta el 14 de julio de 1828, cuando el gobernador Vicente Romero, gobernador constitucional del estado libre y soberano de San Luis Potosí decretó una Constitución Política-Económica para el gobierno interior del Colegio Guadalupano Josefino de la capital de San Luis Potosí, hecho que provocó la renuncia del Dr. Gorriño y Arduengo.

Cuando Vicente Romero fue depuesto como gobernador por la Junta de Vecinos de la Capital, ascendió al poder ejecutivo don Manuel Sánchez en octubre de 1830, volviendo a la Rectoría del Colegio el Dr. Gorriño y Arduengo, cargo que ya no abandonó hasta su muerte. Por avatares económicos el Colegio Guadalupano Josefino sufrió diversos trastornos con las continuas revueltas y cuartelazos. En la *Gaceta* del Gobierno del Estado de San Luis Potosí, en el número 42 del 22 de octubre de 1831, apareció un aviso anunciándose que el Colegio Guadalupano Josefino había vuelto a abrir sus cátedras de Gramática, Filosofía, Teología y Jurisprudencia.

En 1833 apareció en la ciudad la epidemia del *Cólera morbus* que asoló a la ciudad y que obligó a suspender las clases en el Colegio. En 1838 las urgencias económicas, obligaron al gobernador Sepúlveda a clausurarlo. Después de organizar una suscripción pública por Vicente Chico Sein, ordenada por el gobernador Sepúlveda, el 4 de noviembre de 1841, en solemne ceremonia, se reabrió el Colegio.

En 1847 se continuó con las cátedras en el Colegio, no obstante el estado de guerra que prevalecía en el país; el gobernador don Julián de los Reyes al darse cabal cuenta de que sus principales enemigos políticos desempeñaban cátedras o empleos en el Colegio Guadalupano Josefino, inició ante la Legislatura del Estado un proyecto de ley, con el objeto de que el Colegio existiera bajo la dirección y protección de la Mitra de Michoacán. Fue así como se publicó el Decreto No. 38 que legalizó aquella situación el 23 de abril de 1852, correspondiendo al Lic. Ramón Adame darle el debido cumplimiento.

2. Instituto Científico y Literario (1859 - 1922)

En el interesante *Diario* de noticias escrito por Juan Vildósola, en las notas correspondientes al mes de agosto de 1857 y en la que corresponde al viernes 5 de ese mes y año, refería que

... También la plasuela de Sn. Francisco ya se esta acabando de enlosar y empedrar. An sido nombrados catedraticos para el colegio q se va há abrir en el Convento de Sn. Francisco los Sres. siguientes: Sr. Director Presbítero Dn. Mariano Saldaña. –Derecho Canónico é Historia Eclesiástica y Religión.– Catedráticos. Lic. Dn. Antonino Ávila. –Derecho Romano e Ynternacional.– Lic. Dn. Carlos Ma. Escobar –Derecho Natural de gentes y público.– Dn. Jose Ma. Sousa. - Medicina Legal Forence.– Lic. Dn. Fortunato Nava. –Derecho Civil, Patrio y Principios de Legislación.– Dr. Florencio Cabrera. –Física y Química.– Lic. Dn. Mariano Villalobos. –Segundo curso de Matemáticas é Ytaliano– Dn. Carlos Aguirre. –Primer curso de Matemáticas.– Lic. Dn Susano Quevedo. –Historia.– Profesor Dn. José Ma. García. –Dibujo.– Dn. Francisco Macías. –Lógica y Metafísica.– Lic. Dn. Pablo R. Gordoá. –Ética.– Profesor Dn. Mucio Gama. –Gramática Castellana.– Dn. Miguel Gonzalez. –Francés...

Así, el Instituto Científico y Literario, fundado –nada más en decreto– el 2 de agosto de 1859, por el Lic. Vicente Chico Sein, que luego enloqueció por segunda vez y definitivamente, y abierto –en realidad– dos años después por el Gral. Sóstenes Escandón, el 23 de mayo de 1861– éste nombró como primer director de aquél al Pbro. Mariano Saldaña.

Pero el neonato instituto empezó mal. A fines de 1863 –a los dos años–, por la intervención francesa fue clausurado. Se volvió a abrir hasta 1867. Mientras, se le destinó para cuartel. En manos del intolerante jacobino don Juan Bustamante, mal sobrevivió el instituto. El Gral. Escobedo, con su política conciliadora, fue el que promovió su desarrollo con la remodelación de la planta alta y fachada del edificio, la apertura de la biblioteca, la adquisición de libros para ésta y de aparatos para los laboratorios y otras mejoras.

Por 1859, el gobernador del Estado, Lic. Vicente Chico Sein expidió un Decreto en el que disponía que ese edificio, cuya propiedad había pasado a poder de la Mitra, cuatro años antes, se debía recoger o confiscar en cumplimiento de las Leyes de Desamortización de Bienes, y destinarlo a Colegio de instrucción superior bajo el nombre de Instituto Científico y Literario; sin embargo, a causa de la *Guerra de Tres Años*, no se abrieron las puertas hasta el 23 de mayo de 1861, cuando vino a quedar instalado el Instituto en el supracitado edificio, anunciándose que el gobierno “volvía a encargarse” de la instrucción secundaria.

El 11 de agosto de 1859, el edificio fue violentamente intervenido por las fuerzas del general Juan Zuazua y convertido en cuartel, conocido por el pueblo como *Cuartel de La Estacada*. El Instituto Científico y Literario fue solemnemente inaugurado, casi dos años después por el gobernador Sóstenes Escandón, oriundo de Ríoverde, en ceremonia que tuvo lugar a las 8 de la noche del 23 de mayo de 1861.

El primer director del Instituto lo fue el Pbro. Mariano Saldaña, como ya se dijo, nombrado por el gobernador Escandón, quien otorgó también nombramiento a diversos catedráticos que fungirían como tales en el Instituto. Este cuerpo docente era enteramente diferente del que tuvo el Colegio Guadalupano Josefino o el que existía en el Seminario Conciliar; pero los planes de estudio eran enteramente los mismos del desaparecido Colegio.

Es innegable que el desarrollo e instauración de la educación superior en San Luis Potosí, deriva de la intensa labor realizada por los clérigos, ilustres sacerdotes, partiendo del Dr. don Manuel María de Gorriño y Arduengo en el Colegio Guadalupano Josefino y después por el Pbro. don Mariano Saldaña, primer director del Instituto Científico y Literario.

La Intervención Francesa y las luchas intestinas por el poder civil, provocó que el gobernador Sóstenes Escandón, el 2 de marzo de 1861, ordenara “se cumpla y ejecute” el decreto que promulgó el Lic. don Benito Juárez, el 8 de febrero de ese mismo año, cuando era presidente interino de la República, que se refería a que todos los abogados se presentaran en la ciudad de México, al Ministerio de Justicia y en los Estados ante los gobernantes, a protestar su obediencia a la constitución y leyes de Reforma. Fue en 1862 cuando la Legislatura del estado de San Luis Potosí expidió una Ley sobre Instrucción Superior; en ella se señalaron algunos requisitos fundamentales, por ejemplo, los necesarios para cursar los estudios de Preparatoria y la carrera de Jurisprudencia; sin embargo, con motivo de la Intervención Francesa el Instituto Científico y Literario cerró sus puertas desde fines de 1863 hasta principios de 1867. En esta época aciaga para el desarrollo del Instituto, el edificio sirvió de cuartel a las tropas del ejército francés.

El 21 de febrero de 1867 entró Benito Juárez a San Luis, venía del norte y estableció

su gobierno en esta ciudad de San Luis Potosí. Basándose en los términos de la Ley de Desamortización de Bienes, el gobernador Juan Bustamante le solicitó al presidente Juárez, cediera al Estado de San Luis Potosí algunos edificios comprendidos dentro de los términos de la Ley citada. De algunos de estos edificios destacan el Colegio de Niñas de San Nicolás Obispo, que era un Beaterio, y los ex-conventos de San Francisco, Tlaxcalilla y San Agustín, para dedicarlos a escuelas.

El Congreso del Estado reformó la Ley sobre Estudios Secundarios y Ejercicio de Profesiones, disponiendo que para la carrera de Abogado se necesitarían tres años de preparatoria y cinco de profesional; para la de Ingeniero de Minas los mismos preparatorios, cuatro años de profesional y uno de prácticas, y para Topógrafo se requerían los mismos años de preparatoria, uno de profesional y seis meses de prácticas. En el año de 1871 fue nuevamente reformada dicha ley, exigiéndose mayor número de materias y se establecieron los cursos de Esgrima, Dibujo, Inglés y Teneduría de Libros (antecedente de la Facultad de Contaduría y Administración).

Don Carlos Tovar, gobernador sustituto de San Luis Potosí, publicó el Decreto No. 191 el 19 de junio de 1869, que contenía el Reglamento que debía observarse para las carreras científicas y literarias que deben cursarse en el Instituto del Estado de San Luis Potosí. El 21 de noviembre de 1871 el general Mariano Escobedo fue reelecto gobernador para cuatro años, pero no pudo ascender al poder, porque en la víspera de la Navidad de ese año, San Luis fue declarado en estado de sitio; siendo desterrado el Gral. Escobedo junto con don Pascual M. Hernández y don Manuel Muro.

Al morir el licenciado Benito Juárez el 18 de julio de 1872, subió Lerdo de Tejada a la presidencia de la república y aquí en San Luis

Potosí el Congreso del Estado nombró gobernador sustituto al Lic. Pascual M. Hernández y que al mismo tiempo lo era el general Mariano Escobedo. Al renunciar éste el 22 de junio de 1874 al gobierno del Estado, el Lic. Pascual M. Hernández obtuvo el triunfo en las elecciones y fue elegido gobernador constitucional del Estado.

El 23 de diciembre de 1880, el 8º Congreso Constitucional del Estado de San Luis Potosí, decretó una nueva ley que reglamentaba la instrucción secundaria y el ejercicio de las profesiones en el estado. El gobernador en turno, que a la sazón era Francisco Bustamante y fungía como sustituto constitucional, ordenaba “mando se cumpla y ejercite el presente decreto y que todas las autoridades lo hagan cumplir y guardar, y al efecto, se imprima, publique y circule a quienes corresponde”. Este documento es precisamente el Decreto número 80. En su extenso articulado –114 artículos, integrados en quince capítulos y Prevenciones generales– de entre tantas disposiciones, reglamentaba que la instrucción secundaria se dividía en preparatoria y profesional, indicaba qué materias se debían cursar en aquel nivel y señalaba concretamente cuales eran las que se requerían cursar para las profesiones que necesitaban título para su ejercicio. Establecía “por ahora” las siguientes profesiones: de Abogado, Escribano Público, Médico, Farmacéutico, Ingeniero topógrafo e hidromensor, Ensayador, Apartador de Metales, Flebotomiano y Partera.

Así las cosas, es claro que los gobernantes a partir de don Ildefonso Díaz de León, se preocupaban en San Luis Potosí porque la educación superior fuera en aumento y reglamentaban a su leal saber y entender las acciones derivadas de la impartición de la educación, la “instrucción secundaria” que se ejercía, sobre todo, en el Instituto Científico y Literario.

En 1898, el general Carlos Díez Gutiérrez, gobernador constitucional del Estado libre y

soberano de San Luis Potosí, haciendo uso de las facultades que “me conceden el Decreto No. 45, de la XVI Legislatura del Estado y el 14 de la XVII, he tenido a bien decretar la siguiente Ley de Instrucción Secundaria.”

Esta ley reformó la que existía de 1880, de los quince capítulos que contenía la de 1880, la de 1898 solamente tenía diez capítulos, suprimiendo las Prevenciones generales y añadió siete artículos transitorios, de los que el primero de ellos dice “Se deroga la ley de instrucción secundaria”, expedida en 23 de diciembre de 1880.

Las carreras que se cursaban en el Instituto Científico y Literario de San Luis Potosí casi eran las mismas que se citan en la ley de 1880; se modificó en 1898 la de Escribano Público que se convirtió en la de Escribano Público y Agente de Negocios, la de Ingeniero de Minas y las de Ensayador y Apartador de Metales, se fusionaron en una sola.

Esta misma ley instruía para que se modificaran casi todos los planes de estudio que existían a la fecha, de esta manera se hizo para los que correspondían a las carreras de Abogado, Escribano Público y Agente de Negocios, Medicina, Farmacia, Partera, Ingeniero de Minas, Ingeniero Topógrafo e Hidromensor, Ensayador y Apartador de Metales.

El periodo 1914-1916 de nuestra lucha armada para acabar con la dictadura de Porfirio Díaz, propició que la vida del Instituto Científico y Literario de San Luis Potosí atravesara por una situación crítica que obligó a suspender sus actividades. Con fecha 13 de enero de 1914 conforme a lo estipulado en el Decreto No. 21, expedido por el XXV Congreso Constitucional del Estado, publicado por el gobernador interino, Gral. Francisco Romero, en el que se ordenaba se fusionaran el Instituto Científico y Literario y la Escuela Normal del Estado. Fue hasta el año de 1917 en que se restablecieron las labores en el Instituto.

La revolución, especialmente en los años de 1914 a 1916, cuando era director el Dr. Antonio F. Alonso, no sólo obstaculizó la buena marcha del Instituto Científico y Literario sino que aún la trastocó. La carrera de ingeniería se suspendió, el internado se clausuró definitivamente y la biblioteca fue a dar a un anexo inadecuado del Teatro de la Paz, donde empezó su decadencia y a sufrir saqueos. Por otra parte, con los crímenes, robos y arbitrariedades cometidos por los revolucionarios, aumentó la emigración.

Eran tiempos caóticos. El 24 de junio de 1913 ocupó la gubernatura el Gral. huertista Francisco Romero, como ejecutivo militar e interino, a lo revolucionario, con plenos poderes. Por consiguiente, el 13 de enero siguiente, sin más, decretó “ se fusionan en el Instituto Científico y Literario las Escuelas Normales “ –de profesores y de profesoras– o sea, que con los tres planteles formó uno solo. La consecuencia fue que disminuyó tanto el número de alumnos normalistas, que un año después, a mediados de 1914, sólo contaba con ocho estudiantes para profesores. A pesar de los graves problemas que vivía San Luis Potosí en que “la enseñanza superior y profesional es un lujo en la mezquindad de nuestro medio social económico y social”, con fecha 10 de enero de 1923, don Rafael Nieto, publicó el *Decreto No. 106*, con el que elevó al Instituto Científico y Literario a la categoría de *Universidad de San Luis Potosí*, otorgándole su autonomía.

Fue así como terminaron 63 años de que en las aulas del Instituto se forjaran hombres íntegros en profesionistas capaces, para el bien de la sociedad potosina.

3. El Seminario Conciliar Guadalupano Josefino de San Luis Potosí (1855-1900)

En marzo de 1853 se inició en el mismo edificio el Seminario Conciliar Guadalupano

Josefino de San Luis Potosí, con las cátedras de latinidad, 1ero. y 2do. cursos; lógica, metafísica, matemáticas, física, geografía y astronomía, así como ambos Derechos, dependiendo, de la Mitra de Michoacán.

En 1854 se estableció el Obispado de San Luis Potosí y el 10 de agosto de 1855, con la presencia del Ilmo. señor Dr. D. Pedro Barajas, primer Obispo de San Luis Potosí, el Colegio, oficialmente fue entregado para que se convirtiera en el Seminario Conciliar Guadalupano Josefino. Siguió abierto a toda la juventud.

Con la erección de la nueva Diócesi de San Luis Potosí, el Colegio Guadalupano Josefino fue elevado a la categoría de Seminario Conciliar, de ahí el nombre: Seminario Conciliar Guadalupano Josefino, que todavía conserva, hecho que se debe puntualizar, ya que algunos historiadores como Muro, Meade y Pedraza, mezclan o confunden a ésta institución con el Instituto, fundado años después. Ya el padre Gorriño en la *Oración Inaugural* llama al Colegio “nuestro reciente y tierno Seminario Guadalupano Josefino...”. Un documento importantísimo como lo es el Acta de Entrega del antiguo Colegio Guadalupano Josefino, acto en el que participaron representantes del Colegio, del gobierno del estado y la mitra potosina, nos da luces al respecto.

Un sello que dice: República Mexicana. -Departamento de San Luis Potosí.- Colegio Guadalupano Josefino. En la ciudad de San Luis Potosí, a los 9 días de agosto de 1855, reunidos en la Sala Rectoral del Colegio Guadalupano Josefino los señores don Darío Reyes, secretario del Gobierno Departamental, Pbro. D. Juan Gutiérrez, Srio. también del Gobierno Eclesiástico de la Diócesi; representando el primero al Excmo. Sr. Gobernador y Comandante General del Departamento Don Anastasio Parrodi; y el segundo al Excmo. e Ilmo. Sr. Dr. D. Pedro Barajas, dignísimo obispo de San Luis Potosí, con el objeto exclusivo de hacer

a la Sagrada Mitra la formal entrega de dicho Establecimiento, según que así está prevenido con fecha 5 del corriente por el Excmo. Señor Ministro de Justicia, Negocios Eclesiásticos e Instrucción Pública.

Se procedió luego a su verificativo y su consecuencia el Rector del ya referido Colegio hizo la manifestación de los documentos, libros, cuentas y muebles que le pertenecen como todo se ve en el archivo correspondiente y en los dos inventarios que se han formado y los que, firmados por el Excmo. señor e Ilmo. señor obispo, por el Excmo. gobernador y por el prenotado señor Secretario de Gobierno serán remitidos uno a uno a la Secretaría del propio gobierno y el otro al ministerio. Pero con respecto al edificio material como ya con anticipación se tiene levantado el respectivo plano y aún mandado al Excmo. Sr. Ministro de Justicia no se tuvo por conveniente la construcción de otro.

Y por tanto, quedando conformes los S. S. Representantes con la vista general del edificio creyeron entregar desde luego el Colegio Guadalupano Josefino con todo lo que le corresponde al Excmo. e Ilmo. señor Obispo para que dirija el Seminario Conciliar. Sala Rectoral del Colegio, San Luis Potosí, Agosto 10 de 1855. Un sello Superior Gobierno de San Luis Potosí. A. Parrodi; en Rúbrica. Pedro, Obispo de San Luis Potosí, en Rúbrica.

Potosinos ilustres, de excepción como Manuel José Othón, Francisco de Asís Castro, Manuel Herrera y Lasso, Primo Feliciano Velázquez, al igual que otros, cursaron sus estudios preparatorios y toda la carrera de Leyes en el Seminario. En el Instituto Científico y Literario sólo presentaban los exámenes finales.

El Seminario Conciliar Guadalupano Josefino de San Luis Potosí, funcionó como quedó indicado desde 1855 hasta el 12 de julio de 1859, en el añoso edificio que hoy se conoce como Edificio Central de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Prosiguió su actividad

en otro edificio hasta los primeros años del siglo XX impartiendo carreras liberales.

4. Las escuelas de Ingeniería, Medicina, Derecho y Enfermería en San Luis Potosí

Facultad de Ingeniería

Existen dos épocas en el desarrollo de la hoy Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. La primera con la fundación del Colegio Guadalupano Josefino, que con su plan de estudios incluía materias como Matemáticas, Física y Dibujo, de entre otras y daban pie para que algunos estudiantes pudieran proseguir estudios en la disciplina de la ingeniería en la ciudad de México.

En 1867 la legislación local reformó la Ley de Estudios Secundarios y Ejercicio de Profesiones, que había sido promulgada en 1862, en lo que se refería a la carrera de Ingeniería de Minas y Topógrafo que ya existía. Ya el reglamento interior del Instituto Científico y Literario en 1869, incluía estudios de minería, ingeniero topógrafo, ingeniero geógrafo, ensayador y apartador y beneficiador de metales.

El hecho de haber establecido estas carreras, propició que el gobierno del estado adquiriera para el Instituto Científico y Literario importantes colecciones de minerales que se compraron en Francia, así como la creación del Observatorio meteorológico y laboratorios de Física y Química.

Debido a nuestra lucha armada, el Instituto Científico y Literario tuvo que cerrar sus puertas por varios años y fue hasta 1917, en que se pudo restablecer el orden constitucional en todo el país; en ese mismo año el Instituto volvió a tener actividades académicas.

Aunque en el *Decreto No. 106* de don Rafael Nieto en que se erige la Universidad de San Luis Potosí otorgándole su autonomía, el 10

de enero de 1923 se consideraba a la escuela de Ingeniería, no se pudo reiniciar sus actividades por diversas causas.

Fue hasta el día 3 de enero de 1945, en que una comisión que se había integrado con anterioridad para analizar y estudiar las posibilidades de reabrir la Escuela de Ingeniería, recibió un comunicado oficial de la Rectoría de la Universidad, cuyo titular era el Dr. Don Jesús N. Noyola, de gratísima memoria. Este comunicado, contenía una respuesta que se venía anhelando años atrás: Se autorizaba la reapertura de la Escuela. Aquella comisión la integraron: Ing. Antonio Prieto Laurens; Ing. Eduardo Chenhalls; Ing. José T. Carpizo; Ing. Claudio J. Brooks; Ing. Flavio Madrigal, Ing. Luis F. Aznar y el estudiante Ausencio de Ávila Juárez.

Aquel año de 1945, la escuela de Ingeniería inició sus cursos con el primer año de las carreras de Ingeniería Civil y la de Mecánico Electricista.

Ahora, la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, ofrece once carreras que coadyuvan al desarrollo regional y nacional.

Estas carreras son: Ingeniero Agroindustrial; Ingeniero Civil; Ingeniero en Computación; Ingeniero Electricista; Ingeniero Geólogo; Ingeniero en Informática; Ingeniero Mecánico Administrador; Ingeniero Mecánico; Ingeniero Mecánico Electricista; Ingeniero Metalurgista; Ingeniero Topógrafo Hidrólogo.

La facultad, además ofrece estudios de Posgrado, tales como especialidad en Riego y Drenaje; en Ingeniería Urbana; en Planeación y Sistemas; en Geología Minera; en Ingeniería de Sistemas y en Planeación.

Así mismo, con objeto de preparar profesionales de excelencia, existen varias maestrías y doctorados, de manera que cuenta con las siguientes maestrías: en Planeación y Sistemas;

en Hidráulica; en Hidrosistemas; en Ingeniería Eléctrica; en Hidrogeología; y un doctorado en Ingeniería Eléctrica.

Facultad de Medicina

La educación médica se inició en San Luis Potosí, con carácter que pudiéramos llamar universitario, en enero de 1877 al abrir sus puertas, para impartir una nueva carrera en el Instituto Científico y Literario, la de Médico en la Escuela de Medicina. A lo largo de más de 120 años no se ha interrumpido la labor de este centro de enseñanza.

Con anterioridad ya se habían hecho otros intentos, más o menos formales, para enseñar medicina en San Luis Potosí antes de 1877. Primero fue en enero de 1827 y luego en 1863 cuando “el gobierno del Estado expidió la Ley de Instrucción Pública y fundó la Junta Directiva, a la cual fijó sus atribuciones, se señaló con toda precisión el tipo de estudios que deberían realizarse en el Instituto Científico y Literario para seguir la carrera de medicina”, pero no hay datos que permitan asegurar que en esas ocasiones se haya iniciado la enseñanza regular de la medicina. En cambio, se dispone del dato preciso en el que se señala que el 25 de enero de 1877 “se han abierto en este establecimiento (el Instituto Científico y Literario) las cátedras de Anatomía Descriptiva, Farmacia, Obstetricia, Medicina Legal, pequeña Cirugía, Mineralogía y análisis químico”.

Desde 1881, cuando se tituló el primer alumno (el señor Andrés Mora con su tesis *Influencia del Tratamiento Antiséptico*, el 16 de diciembre de 1881), hasta 1995, se han recibido en la Escuela de Medicina 1837 médicos.

Francisco Bustamante, gobernador sustituto constitucional del Estado de San Luis Potosí, en su decreto No. 80 de 23 de diciembre de 1880, que derogaba la de 1863, contenía lo

relativo a la Instrucción Secundaria y el ejercicio de profesiones, en su artículo 3º decía: “Se establece por ahora las siguientes profesiones: de Abogado, Escribano Público, Médico, Farmacéutico, Ingeniero Topógrafo e Hidromensor, Ensayador, Apartador de Metales, Flebotomiano y Partera”.

En el decreto No. 80 de 23 de diciembre de 1880, expedido por el gobernador sustituto Francisco Bustamante, en su artículo 7º, establecía cuales deberían ser los estudios profesionales para la carrera de médico, eran los siguientes: Anatomía descriptiva, Farmacia Galénica, Fisiología, Patología externa, Anatomía general y topográfica, Histología, Clínica externa e interna, Patología interna, Patología general, Medicina operativa, Terapéutica, Higiene Pública y Meteorología Médica, Obstetricia y Medicina Legal. Esta ley reglamentaba que la carrera de medicina se cursara en cinco años.

En 1898 el gobernador Carlos Díez Gutiérrez decretó la Ley de Instrucción Secundaria en el estado de San Luis Potosí, donde se suprimió la carrera de Flebotomiano y se aumentaron de cinco a seis años los grados que se habían de aprobar, como hasta la fecha, en que la educación impartida se divide en dos fases: Preclínica y clínica.

La Escuela de Medicina fue, en su etapa inicial, una dependencia del Instituto Científico y Literario de San Luis Potosí. Gran parte de la vida de la institución dependía, por lo tanto, de las disposiciones emanadas del Gobierno del Estado, a quien competía la organización y marcha de la enseñanza superior, así como la facultad de extender los títulos profesionales.

En 1923, el Instituto pasó a ser la Universidad de San Luis Potosí y se le concedió la autonomía, con ella, la flamante Universidad dispuso de la facultad de expedir “títulos y certificados”.

Posiblemente la primera Escuela de Medicina que instituyó en el país el internado completo, con una duración de un año, fue la potosina. En 1957, en el Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto, nació esta forma de enseñanza.

En 1978 se inició en la escuela un programa para otorgar grados de maestría y doctorado en fisiología.

Actualmente la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, ofrece cursos de posgrado en las siguientes especialidades: Anatomía Patológica, Anestesiología, Cirugía General, Dermatología, Ginecología y Obstetricia, Medicina Interna, Oftalmología, Ortopedia, Pediatría, Radiología e Imagen, Medicina Familiar y Psiquiatría.

Facultad de Derecho

La enseñanza de las ciencias del Derecho en San Luis Potosí no tiene antecedentes coloniales de ninguna especie. Las cátedras de las disciplinas del orden jurídico se originan en el año de 1826 bajo los claustros del Colegio Guadalupano Josefino y es precisamente su primer rector, el ilustre Dr. don Manuel María de Gorriño y Arduengo quien con motivo de la erección del Colegio, en su *Oración Inaugural* de esa casa de estudios anunciaba la apertura de las cátedras de Derecho.

Las dichas cátedras que se establecieron aquí siguieron el modelo de las que se impartían en el Colegio de San Ildefonso de México, cuyas “constituciones” fueron adoptadas por el Colegio Guadalupano Josefino mientras el Congreso del Estado le dictaba las suyas propias, lo cual fue hasta el año de 1828.

Las primeras cátedras de Derecho fueron tres, anunciadas también por Don Ildefonso Díaz de León, primer gobernador potosino en su *Manifiesto* de 20 de mayo de 1826

... con las que están dotadas las cátedras de Gramática Latina, Filosofía, Teología Escolástica, Moral, Jurisprudencia... También se cuenta con una cátedra de Derecho Público Constitucional que se han obligado a servir..

El mismo año en que se abrió el Colegio Guadalupano Josefino y apenas a los seis meses de su erección, el Congreso Constituyente del Estado dictó su Decreto No. 59 de fecha 14 de diciembre de 1826, por medio del cual se establecían las condiciones que deberían llenar los aspirantes a obtener el título de Abogado en el estado de San Luis Potosí. De esta manera, mientras el Colegio concedía el grado académico de Abogado, correspondía al Supremo Tribunal de Justicia del estado conceder la autorización oficial para que el interesado pudiera ejercer libremente su profesión ante los tribunales.

Es digno de mencionar que el Decreto de fecha 14 de diciembre de 1826 “Sobre las condiciones para obtener el título de Abogado en el estado de San Luis Potosí” exigía, entre otras cosas, el grado de Bachiller en Leyes o en Cánones y la certificación jurada de letrado conocido, de haber practicado durante cuatro años.

Este decreto fue reformado en 1828, suprimiéndose el requisito de la práctica de cuatro años que antes se exigía y posteriormente, en 1829 por Decreto No. 12 se suspendió el requisito del grado de Bachiller, señalándose las materias sobre las que versaría el examen “... Constitución General y particular del Estado, leyes del mismo y demás vigentes, siendo todo en lengua castellana”.

Fue hasta 1847 en que, en el informe rendido por el gobernador Julián de los Reyes a la VII Legislatura del estado, se mencionan únicamente las cátedras de Derecho Canónico y Derecho Civil, cuyos catedráticos percibían \$500.00 (quinientos pesos) anuales de sueldo, contándose cinco alumnos en cada clase llevan-

do por texto el *Devoti* en Derecho Canónico y la *Instituta* en Derecho Civil.

Julián de los Reyes para defenderse de sus enemigos políticos, que eran la mayoría de los catedráticos del Colegio, promovió se dictara un decreto poniendo al dicho Colegio Guadalupano Josefino bajo la jurisdicción del obispado de Michoacán; se expidió el Decreto No. 38, teniendo su ejecución hasta 1853. Al año siguiente, 1854, se elevó al Colegio a Seminario Conciliar de San Luis Potosí, que funcionó hasta agosto de 1859, en ese lugar.

En la *Memoria* de gobierno (1871-1874) del Gral. Mariano Escobedo se menciona que en 1871 se impartía el Primero y segundo curso de Derecho, con nueve y cuatro alumnos respectivamente.

El Congreso del Estado, en 1880, dictó una nueva Ley sobre Instrucción Secundaria y Ejercicio de Profesiones, que contenía diversas disposiciones tanto sobre los estudios de las diferentes carreras que se cursaban en el Instituto, como sobre el ejercicio de profesiones en el Estado; así como el exigir que la carrera de Derecho se podría hacer con una preparatoria de tres años y cinco de profesional.

La referida Ley dictada por don Francisco Bustamante que corresponde al Decreto No. 80, dado en el Palacio de Gobierno del estado el 23 de diciembre de 1880, reglamentaba en su artículo 5º los estudios profesionales que se habían de cubrir para la carrera de Abogado y la de Escribano Público.

El Gral. Carlos Díez Gutiérrez, en 1898 pronunció una ley en que se establecía de entre otras cosas, que la carrera de Jurisprudencia se cursara en seis años, derogando la anterior.

A partir de 1923 los estudios de derecho en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí se caracterizaron por la importancia, cada vez creciente, que se concedía a los aspectos

socio-económicos y políticos del Derecho. Es la época en que el tradicional curso de Economía Política adquiere mayor relevancia, creándose dos cursos en esta materia, además se establecieron la cátedra de Historia de las Doctrinas Económicas, la de Sociología Jurídica, la de Derecho Obrero y Agrario, que poco después se dividió en dos cátedras independientes para estudiar especialmente cada una de las materias. En el inicio del tercer periodo del Rectorado del Dr. Juan H. Sánchez, se estableció la carrera de Notario Público, que solamente duró tres años.

Actualmente, la facultad de Derecho ofrece a la sociedad la carrera de Licenciado en Derecho y las especialidades en Derecho Penal y en Derecho Privado, así como la Maestría en Derecho e Investigación y el Doctorado en Derecho.

Facultad de Enfermería

Desde que se otorgó el primer título de esta profesión, a principios de 1888, sólo siete años después de haberse recibido el primer médico en San Luis Potosí, hasta el 21 de febrero de 1931, únicamente se otorgaron títulos de partera. En esos 43 años, se recibieron 126 alumnos en nuestra universidad.

La carrera de partera, decíamos, nació antes que la de enfermería. Ya en la Ley sobre Instrucción Pública, expedida en enero de 1863 por el C. Gobernador del Estado, 25 años antes de titularse la primera partera, se señalaban los estudios que debían seguirse en esa carrera. Y en la ley de 1898 se detallan, con precisión mayor, los estudios que deberían seguirse en los tres años que comprendía la carrera, y se señala además que en los exámenes profesionales participarían tres catedráticos como sinodales, a diferencia de otras carreras en las que el jurado se integraba por cinco, como en el caso de medicina, ingeniería y abogacía.

Desde 1888 (el 23 de enero de ese año se tituló la primera partera, Rosa Esquivel en el antiguo Instituto Científico y Literario) hasta 1931 se extendieron solamente títulos de partera. De septiembre de 1931 a julio de 1972 se titulan indistintamente enfermeras y parteras.

El primer examen de enfermería se realizó el 25 de septiembre de 1931. A partir de esa fecha, y hasta el 31 de julio de 1977, se otorgaron indistintamente títulos de enfermera, de partera, o de ambas carreras en un solo examen.

Actualmente la facultad, como institución de educación superior dependiente de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, ofrece la carrera de Licenciado en Enfermería con una duración de ocho semestres, más un año de servicio social, además de las especialidades y maestrías en Administración en la Atención de la Enfermería y en Salud Pública.

III. El siglo XX

1. La Universidad Autónoma de San Luis Potosí, (1923-).

El H. XXVII Congreso del Estado de San Luis Potosí, reconociendo la intensa labor que realizaba el Instituto Científico y Literario y a pesar de los grandes problemas por los que atravesaba en plena época posrevolucionaria, aprobó la iniciativa de don Rafael Nieto expidiendo el *Decreto No. 106* donde se establecía la *Universidad Autónoma de San Luis Potosí*, el día 10 de enero de 1923, dándole la titularidad de institución de enseñanza superior en el estado; se instituyó el sistema de democracia universitaria y dentro de las funciones de autogobierno se otorgó plena capacidad jurídica para integrar su patrimonio y se reconocían legalmente todos los estudios e instrumentos expedidos por el Consejo a nombre de la Universidad, con toda la fuerza y validez que exigían las leyes para instituciones oficiales.

A partir de ese 10 de enero de 1923, la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, reafirma ante la sociedad potosina y la nacional el prestigio que tuvo el recién desaparecido Instituto Científico y Literario.

El precitado Decreto en lo que se refiere a la creación de la UASLP,

... Artículo primero: Se establece la Universidad Autónoma del Estado, que se denominará Universidad de San Luis Potosí.

...

...Artículo cuarto: La Universidad de San Luis Potosí, tendrá personalidad jurídica propia y gozará de plena autonomía en su organización científica, técnica y docente, pudiendo administrar con toda libertad los fondos que le pertenezcan...

El Decreto en sus transitorios, en su artículo segundo dice "...Entretanto el Consejo y la Asamblea general hacen la elección de Rector de la Universidad, quedará al frente de ella el actual Director del Instituto...". Basándose en esto, el director del Instituto Científico convocó a sesión para elegir a los miembros del Consejo Universitario; en seguida el acta de dicha asamblea:

Al margen un sello con el escudo nacional. Sesión preliminar para integrar el Consejo Universitario y la Asamblea General, en la parte que corresponde a los catedráticos del Instituto Científico. Viernes 12 de enero de 1923.

En la ciudad de San Luis Potosí, a los doce días del mes de enero de mil novecientos veintitrés, siendo las diecinueve horas dio principio la sesión, convocada por el Director del Instituto Científico, teniendo por objeto elegir los miembros del Consejo Universitario y los de la Asamblea General; elección hecha de acuerdo con el artículo 5º del decreto número 106 que expidió el Ejecutivo con fecha 10 de los corrientes y que corresponde a los alumnos y a los catedráticos del Instituto. Por los alumnos un Consejero y además un representante a la Asamblea General; por los catedráticos, la

elección de dos Consejeros: uno por la Preparatoria y otro por las Facultades. Reunidos los catedráticos: Profr. Félix Guerra, Dr. León Moctezuma, Profr. Jesús R. Flores, Lic. Manuel Moreno, Dr. Francisco de A. Castro, Profr. Guy Mantle, Profr. Augusto F. Gerling, Lic. Vicente Gómez, Lic. Fernando Moctezuma, Lic. Ignacio T. Guzmán; Lic. Apolonio M. Aguilar y Lic. Adolfo Margain, por la Escuela Preparatoria; los Sres. Dr. Francisco de A. Castro, Profr. Baltazar Medina, Dr. José J. Contreras, Dr. José M. Macías, Dr. Jesús R. Alvarado, Dr. Francisco Bermúdez, Lic. Luis Noyola, Lic. Manuel J. Vildósola, Dr. Ismael Y Vázquez, Dr. Enrique J. y Gama, Dr. Manuel Nava, Dr. Nicolás Aguilar, Dr. Antonio Urriza, Dr. Miguel B. Reyes, Lic. Francisco A. Noyola y Lic. Melchor Vera por las facultades; se procedió a elegir Consejero por la Escuela Preparatoria; siendo la votación por escrutinio secreto y el resultado de ella a favor del Lic. Adolfo Margain.¹ Hecha la declaratoria correspondiente se procede a la elección de Consejero por las facultades, en la misma forma anterior, resultando la votación a favor del Lic. Francisco A. Noyola. Enseguida se hace la elección de los Representantes por las diversas Escuelas Profesionales, resultando electos: el Lic. Adolfo Margain, por las Preparatorias; el Dr. José M. Macías por Medicina, y el Lic. Manuel J. Vildósola, por Jurisprudencia. Hechas las anteriores elecciones el Director del Instituto, y Presidente de la Asamblea, da lectura a las comunicaciones que enviaron los alumnos de las diversas Escuelas que integran el Instituto. El objeto de tal lectura, es dar a conocer a los miembros que constituyen la Asamblea y Consejo Universitario, y cuyos nombres son los siguientes:

Consejero por las Escuelas profesionales: Lic. Francisco A. Noyola

Consejero por la Escuela Preparatoria: Lic. Vicente Gómez

Consejero por los alumnos: Sr. Benito Noyola

El Dr. Juan H. Sánchez en esa sesión y cuya acta transcrita es un tanto confusa, fungió ya como rector de la Universidad Autónoma Potosina designado conforme a lo estipulado en el Decreto No. 106 expedido por el gobernador Rafael Nieto, dos días antes.

Durante los años de 1944 a 1952, la Universidad potosina prosiguió realizando acciones duraderas que dieran solidez a la institución; fue durante el gobierno de Gonzalo N. Santos en que San Luis Potosí se convirtió en el primer estado de la república mexicana, en que por precepto constitucional se considerara a la Universidad Potosina como una institución con personalidad jurídica y dotada de la capacidad que le otorga el artículo 100 de la Constitución Política del Estado de San Luis Potosí. Así, el Dr. Jesús N. Noyola fue electo para fungir como rector de 1944 a 1948, sustituyendo al Dr. Morones Prieto.

Es ahora con nueva estructura y el desarrollo alcanzado cuando la Universidad plantea alternativas de adaptación al momento histórico que vive, marcadas por el espíritu de autonomía y el enlace permanente con la sociedad y su transformación. Es justo reconocer, que como dice el poeta” lo que el árbol tiene de florido, se debe a lo que tiene sepultado” Esa raíz, profundísima, producto de la semilla sembrada hace ya 175 años, por don Ildefonso Díaz de León y el eminente Dr. Manuel María de Gorriño y Arduengo en 1826, así como el Pbro. Mariano Saldaña, ha rendido sus frutos, que por cierto han sido muy vastos, produciendo profesionales destacados en todos los campos del conocimiento que se cultivan en nuestra Universidad.

Esa ímproba labor, se debe precisamente a las acertadas disposiciones de sus Rectores,

¹ Debe ser el Lic. Vicente Gómez.

que desde 1923 a la fecha, según el momento histórico que les tocó vivir, encaminaron, con certeza, sus acciones a la consecución de los fines para lo que fue creada la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. El reto de dominar las técnicas de vanguardia y el saber más actualizado fue asumido por los académicos potosinos, para poder permanecer en un mundo que “avanza y se perfecciona día tras día sin descanso”.

Basándose en todo lo dicho, la Universidad y sus maestros, formularon un modelo educativo propio, que se caracterizó por la innovación, la actualización y la calidad, con él, la institución enfocó sus acciones hacia la educación integral de los estudiantes universitarios.

La Universidad Potosina a este momento, ha creado los siguientes institutos: de Ciencias Educativas; de Física; de Investigaciones Humanísticas; de Investigación de Zonas Desérticas; de Geología; de Metalurgia; de Investigación en Comunicación Óptica; de Investigaciones Jurídicas; de Investigaciones Económicas y el de Investigaciones Agropecuarias, así como el Centro de Investigación en Ciencias Químicas (CIEQ). La enseñanza superior consiste, pues, en profesionalismo, investigación, difusión y extensión de la cultura y vinculación con la sociedad.

Con la sociedad atenta en la actividad universitaria, con sus reclamos hacia ésta, propició que la institución diseñara una política de vinculación que fuera más congruente y así se pudiera generar una mayor relación y coherencia de las funciones sustantivas de la Universidad con los problemas de la sociedad para poder estar atenta a su desarrollo económico, cultural y político. La universidad, de esta manera, ha seguido aportando recursos a los distintos sectores sociales, desde proporcionar atención en alguna medida a los más débiles, hasta obtener una relación fuerte con los sectores productivos, con las industrias, empresas, instituciones, partiendo de la necesi-

dad de compartir conocimientos, de aportar la experiencia de los investigadores universitarios, de la infraestructura y propiciar resoluciones conjuntas a los problemas.

Los últimos quince años de la vida universitaria potosina han sido muy activos también en el campo de los posgrados, fueron creados los de Historia del Arte Mexicano; Maestría y doctorado en Ciencias Agropecuarias; Maestría en Educación Pedagógica, Especialidad y Maestría en Administración en la Atención en Enfermería, Maestría en Diseño Gráfico, Maestría en Arquitectura y Maestría en Salud Pública, doctorado en Ciencias en Ingeniería Química, Especialidad en Diseño de Muebles; se fortalecieron las especialidades en Educación Especial, Psicología Clínica Infantil, Producción de Rumiantes en Zonas Áridas, Sanidad Vegetal, Administración de la Construcción, Orientación Educativa, Maestría en Hidrogeología, Maestría en Derecho. Lo anterior es un fiel reflejo de que la institución “plantea nuevos escenarios” que retroalimentan las acciones que desarrolla la Universidad, esta interacción genera beneficios para ambas partes, bajo un esquema de vinculación que las fortalece para encarar los retos que se deberán afrontar en el futuro. La Universidad Autónoma de San Luis Potosí, se prepara ya, a entrar con el “pie derecho” al siglo XXI.

Es ahora cuando con nueva estructura y el desarrollo alcanzado, la Universidad plantea alternativas de adaptación al momento histórico que vive, marcadas siempre por el espíritu de autonomía y el enlace permanente con la sociedad y su transformación.

Estando ya en el umbral del siglo XXI la Universidad potosina está buscando tanto alternativas tecnológicas acordes con la realidad nacional y estatal y por qué no decirlo, con la internacional, que vayan al parejo de la investigación científica y humanística que se realiza actualmente en la universidad.

El principio fundamental en el que la Universidad Autónoma de San Luis Potosí sustenta su propia existencia, como lo es su Autonomía, debe tener para los universitarios el valor esencial de la vida misma, ya que es, la Autonomía, el “símbolo viviente” del derecho que tiene el pueblo a la cultura.

La Universidad Potosina, debe seguir interviniendo, en una palabra, en la vida pública, donde quiera que haya una aportación técnica que ofrecer, pugnando por el triunfo de una idea, por el afianzamiento del progreso; su labor no es estática, es dinámica de acuerdo a los tiempos, al momento histórico que nos ha tocado vivir.

Nuestra universidad ubicada en su momento histórico se reafirma en la realidad contemporánea, con la complejidad de sus problemas, ajustando nuestra verdad de ayer a las nuevas concepciones de hoy, con la certeza de que hoy, al cumplir 78 años de autonomía, ni un solo día, de estos años de forjadora de hombres íntegros, se ha dejado de ejercer el privilegio que conlleva una enorme responsabilidad nuestra Autonomía Universitaria.

2. La Autonomía en la Universidad Potosina (1923-).

A partir de que la XXVII legislatura potosina reconociera y aprobara la iniciativa de don Rafael Nieto expidiendo el *Decreto No. 106* el 10 de enero de 1923, la Universidad Autónoma de San Luis Potosí se ha significado en generar las acciones universitarias en un ambiente de libertad, pluralidad, democracia y participación, que le permiten dar respuestas concretas a los requerimientos de nuestro entorno. Este acontecimiento marcó un hito en las universidades públicas mexicanas, al ser la universidad potosina la primera en el país en obtener la autonomía.

El artículo primero del Decreto No. 106 dice: “ Se establece la Universidad Autónoma del Estado, que se denominará Universidad de San Luis Potosí”; y el artículo cuarto: “La Universidad de San Luis Potosí, tendrá personalidad jurídica propia y gozará de plena autonomía en su organización científica, técnica y docente, pudiendo administrar con toda libertad los fondos que le pertenezcan”.

Quiérase o no –expresó el Dr. Raúl Carranca y Rivas– en su discurso pronunciado el 10 de enero de 1998 al conmemorar los primeros setenta y cinco años de Autonomía Universitaria en San Luis Potosí, que el contenido normativo de la fracción séptima del artículo tercero de la Constitución Política de México, tiene su origen en la Universidad potosina, hecho consignado en la Carta Magna hasta 1980.

El primer acto de Autonomía Universitaria, fue la sesión preliminar para integrar el Consejo Universitario el día 12 de enero de 1923, teniendo como objeto fundamental elegir a los miembros –como ya se dijo– del Consejo Universitario así como los de la Asamblea General, conforme con el artículo quinto del decreto No. 106 multicitado.

Es de total importancia y trascendencia aclarar la confusión –hasta ahora– de si la Autonomía de la Universidad se goza desde 1923 o a partir de 1934.

A menos de dos meses de que fuera publicado por don Rafael Nieto el Decreto No. 106, la Comisión Permanente del Congreso del Estado quiso intervenir en el manejo administrativo que le daba la universidad a sus recursos, “ ... no se puede limitar la acción fiscalizadora de la Contaduría de Glosa cuando se trata de inspeccionar la Tesorería de la Universidad, y que son perfectamente aplicables a dicha Tesorería las disposiciones contenidas en el Reglamento de manejadores de fondos del estado...” Debido a ello el rector de la universidad comisionó a

dos ilustres y bien recordados maestros universitarios potosinos, los señores licenciados don Francisco A. Noyola y don Vicente Gómez Sologuren, para que emitieran un dictamen al respecto, éstos alzaron su voz en defensa de la autonomía universitaria, con conceptos precisos y bien definidos, que son “el antecedente de mayor importancia que encontramos en la trayectoria de nuestra institución”. (Noyola Vázquez 89-93, 1972).

...La inspección y fiscalización que se pretende ejercer en la Tesorería de la Universidad, son contrarias a lo que dispone el art. 4º del Decreto No. 106, por cuanto allí establece que la Universidad tendrá personalidad jurídica propia y gozará de plena autonomía pudiendo administrar con toda libertad los fondos que le pertenecen, fiscalización e inspección contrarias al espíritu que informa ese Decreto...

Lo asentado en ese Dictamen, es a mi juicio, la primer defensa de la Autonomía Universitaria en el país.

El doctor don Jesús García, segundo rector de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí convocó a los miembros de la Asamblea General para que fueran elaborando un Reglamento Interior, ya que no se contaba con lineamientos específicos de cómo se deberían regular las acciones de aquélla. De tal suerte, el 1º de febrero de 1924 se publicó el primer “Reglamento Interior de la Honorable Asamblea General de La Universidad de San Luis Potosí” en uso de las facultades que le concede al artículo 7º de la ley del 10 de enero de 1921.

En esa época subió al gobierno del estado Aurelio Manrique Jr., célebre por su valor civil, su facundia y sus extravagancias socialistas, quien “en uso de las facultades extraordinarias de que se halla (ba) investido”, de un plumazo derogó el citado Decreto 106 de Nieto y, con ello, la autonomía, y dio al ejecutivo –que era

él– toda autoridad para “nombrar y remover libremente” a todo el personal y para dictar los reglamentos.

Exactamente a escasos dos años en que se expidiera el Decreto No. 106 del gobernador Rafael Nieto, el día 10 de enero de 1925, el Sr. Aurelio Manrique Jr., gobernador constitucional del Estado publicó el Decreto No. 74 que derogaba el expedido por el gobernador Nieto, esfumándose por consiguiente la autonomía universitaria tan preciada. El referido decreto del gobernador Manrique expresaba que

... haciendo uso de las facultades extraordinarias de que se haya investido en el ramo de educación pública por el artículo 1º del Decreto No. 12 de la H. XXVIII Legislatura del estado, reformado por el artículo 1º del Decreto No. 59 de la misma H. Legislatura, expide el siguiente...

El artículo 2º del decreto aludido, expresa

... La Universidad de San Luis Potosí, constituida por los establecimientos enumerados en el artículo 2º del decreto que se deroga, reformado por el artículo 2º del Decreto No. 32 de la H. XXVIII Legislatura local, dependerá en adelante directamente del Poder Ejecutivo del Estado, que tendrá facultad para nombrar y remover libremente su personal técnico, docente y administrativo...

Mientras, en 1929, la UNAM conquistó su autonomía. Luego, en 1932, Narciso Bassols, Secretario de Educación de Ortiz Rubio propugnó la educación sexual y socialista, política que adoptó el PNR en su convención nacional de 1933. Política que no aceptó Cedillo y así, San Luis Potosí se convirtió en paladín de la “Libertad de cátedra” frente al cardenismo socialista y antiuniversitario.

Este Decreto No. 74 publicado por el gobernador Aurelio Manrique Jr., estuvo vigente hasta el 23 de febrero de 1934, cuando el general Ildefonso Turrubiartes, gobernador en

turno, mandó publicar el *Decreto No. 35*, que en su contenido se contrapone en sí mismo. La fuerza y validez que otorgó a la Universidad el gobierno de don Rafael Nieto, no tiene discusión "... Los certificados y títulos que expida el Consejo a nombre de la Universidad, tendrán toda la fuerza y validez que exijan las Leyes para instituciones oficiales (Universidad Pública como la nuestra).

La política caciquil de Saturnino Cedillo provocó la fundación del "Directorio Estudiantil Pro-Reforma Universitaria", con el fin de defender la libertad de cátedra y la autonomía, por consiguiente, del Instituto. En una hoja volante publicada por el Directorio Estudiantil Pro-Reforma Universitaria, se afirmaba:

Si al instituto se le impide nombrar a él, que es el mejor capacitado para ello, sus Directores y Profesores así como el establecer las normas de su organización y funcionamiento, nulo es todo intento de Reforma. Mientras funcionarios y catedráticos sean nombrados extraños al plantel, sin vinculación sensible con el Instituto, sin responsabilidad ante él, no existirá capacidad en funciones ni interés en sus gestiones y el peso de toda la pretendida Reforma caerá únicamente sobre los alumnos del instituto, y en vez de los saludables resultados que se pretendiera, sólo se producirían víctimas; sobre los estudiantes pesaría con toda su fuerza el prurito de la imperfección que siguiera sirviendo a tantos moralizadores oportunistas para ensayar sus virtuosidades "Oficiales" de capacidad, honradez y celo, si darse cuenta o aparentándolo, que es inútil tal empresa, si ellos, por sus cargos viciados de origen, son los primeros en ponerse al margen de la misma.

La presión de los estudiantes tuvo éxito, ya que el 4 de enero de 1934, el Ejecutivo del Estado acordó administrativamente conceder la autonomía provisional. Como las gestiones prosiguieron, el 23 de febrero siguiente, el propio gobernador Turrubiartes firmó el De-

creto 35, expedido por la XXXIII Legislatura, o sea, la "Ley Orgánica del Instituto Científico y Literario Autónomo de San Luis Potosí". El artículo 1º decretaba: "El Instituto Científico y Literario de San Luis Potosí es una corporación autónoma con plena personalidad jurídica". Pero, el artículo 4º de los transitorios, advertía enfática y categóricamente:

Quando el Director del Instituto no se ajuste a la ideología del Gobierno revolucionario ni a las normas de la enseñanza señaladas por el mismo, será substituido, y el Consejo Directivo propondrá al Gobierno del Estado la terna correspondiente para el nombramiento respectivo.

Desafortunadamente, cuantos han escrito sobre la autonomía de la UASLP, se reducen exclusivamente a reproducir el decreto del gobernador Nieto. Nada, absolutamente nada dicen de lo sucedido entre 1925 y 1934 ni de las luchas que hubo.

El Decreto No. 35 que el H. XXXIII Congreso Constitucional del Estado expidiera consistía en fijar reglas para el desempeño de la labor educativa realizada en la Universidad, no en el Instituto Científico y Literario, como equivocadamente esa legislatura dispuso. Omitió o no quiso considerar lo contenido en el Decreto No. 106 de don Rafael Nieto del 10 de enero de 1923.

En apreciación personal el Decreto No. 35, en su propio contenido se contrapone, ya que cuando reconoce y ratifica la calidad de autonomía que ya detentaba la Universidad, (en el Decreto referido dice Instituto), solamente, reitero, reconoce en su artículo 1º. "... El Instituto Científico y Literario de San Luis Potosí, es una corporación autónoma con plena personalidad jurídica" y más adelante, en su artículo noveno, "...El Estado nombrará un Auditor cuya función única será informar al Ejecutivo de la distribución que dé el Instituto al subsidio a que se refiere la fracción VIII del Artículo anterior...".

Va más allá, en el artículo cuarto de los transitorios, le quita todo lo que se refiere a su gobierno interior, cercena la cabeza de la institución al ordenar "...Cuando el Director del Instituto no se ajuste a la ideología del Gobierno Revolucionario ni a las Normas de enseñanza señaladas por el mismo, será substituido, y el Consejo Directivo propondrá al Gobierno del Estado la terna correspondiente para el nombramiento respectivo..."

Fue durante el gobierno de Gonzalo N. Santos en 1944, en que San Luis Potosí se convirtió en el primer Estado de la república mexicana, en que por precepto constitucional se considera a la Universidad como una institución con personalidad jurídica propia y dotada de la capacidad que le otorga el artículo 100 de la constitución política del Estado de San Luis Potosí.

Años más tarde, el gobernador constitucional del Estado, señor Ismael Salas, con su Decreto No. 53 expedido por el H. XXXIX Congreso Constitucional del Estado Libre y Soberano de San Luis Potosí, dado en el Palacio del Poder Ejecutivo del Estado el día 10 de diciembre de 1949, ratifica lo estipulado en el Decreto No. 35 de 1934, derogándolo. Curiosamente no refiere el *Decreto No. 106* de don Rafael Nieto, que fue, reitero, el *primero* en que se otorgara la Autonomía a la Universidad de San Luis Potosí.

Provechoso será transcribir parte del Decreto No. 53.

En sus artículos 4º y 5º se expresa con toda claridad en qué consiste la Autonomía, leamos:

... Artículo 4º: La Universidad es absolutamente libre para organizarse y funcionar; para celebrar toda clase de convenios con otras instituciones educativas nacionales o extranjeras, encaminadas a su finalidad educativa y para tratar y convenir con toda clase de autoridad y personas cuanto fuere útil o necesario para el mejor logro de los fines de la Universidad.

La Autonomía de la Universidad deberá ser protegida y respetada por todas las leyes y autoridades del Estado, sin que pueda por ningún concepto impedir o dificultar la organización, libre gobierno, funciones o relaciones de la Universidad, la designación de sus funcionarios o profesores o el desempeño de sus cargos o intentar su separación.

Artículo 5º: La libertad de cátedra es norma del funcionamiento de la Universidad. Esta libertad no podrá ser coartada, ni objeto de investigación o sanción alguna.

Las autoridades y órganos de investigación cuidarán de la competencia, moralidad y cumplimiento de sus deberes por los catedráticos; pero las opiniones, teorías o sistemas que ellos profesen no podrán ser motivo de observación o determinaciones de ninguna clase, mientras no sean inmorales o estén prohibidas por alguna ley...

El gobernador Rafael Nieto, días antes de promulgar la Autonomía Universitaria Potosina, bien decía: "...Había que preservar la vida académica del entonces Instituto Científico y Literario, convirtiéndolo en Universidad Autónoma, como una entidad moral e independiente y alejada de los vaivenes de la política..."; de ahí que la autonomía de la universidad, "implica tener la facultad y responsabilidad de gobernarse a sí misma, bajo los principios de libertad de cátedra, de investigación, de difusión de la cultura y de la libre discusión de las ideas..."; al conmemorarse el 75 aniversario de la autonomía universitaria potosina, el Rector Valle Méndez expresó: "... La autonomía representa el valor más importante y fundamental, con el cual la universidad ha venido asegurando y aplicando el trabajo académico y generando su desarrollo y su capacidad de servicio hacia la comunidad..."

El 9 de julio de 1998 el CUPIA (Consejo de Universidades Públicas e Institutos Afines), llevó a cabo su II Reunión Extraordinaria en

la Universidad Potosina, estando presentes 50 instituciones de educación superior del país y de manera conjunta emitieron una *Declaración* sobre Autonomía Universitaria en la que se reconoció a la UASLP como “la primera Universidad Pública del país en obtenerla”, y además se asentó en la *Declaración* que la Autonomía Universitaria es imprescindible en el cumplimiento de los fines de la educación superior, así como puntualizar que “la autonomía de que gozan los centros de educación superior no es un privilegio sino un derecho y su ejercicio pleno implica una gran responsabilidad”...

La Declaración de San Luis Potosí sobre Autonomía Universitaria concluye con que

Los universitarios en concordancia con el principio de Autonomía, también debemos respetarla, cumpliendo con la normatividad interna, garantizando la estabilidad y buena marcha de las instituciones, cumpliendo con la aplicación de nuestros planes y programas de estudio, cuidando el patrimonio universitario y protegiendo el funcionamiento diario de la vida universitaria.

De lo anterior los universitarios potosinos “...estamos convencidos de que el principio de autonomía, representa hoy más que nunca, la gran responsabilidad de generar las acciones universitarias en un ambiente de libertad, pluralidad, democracia y participación, que nos permitan dar respuestas coherentes a los requerimientos de nuestro entorno...” (Valle Méndez, SLP. VII, 2000).

3. Relaciones de la UASLP con el Centro y la entidades regionales en el sistema de educación superior

Con la actividad incesante en investigación y las relaciones estrechas y cordiales con la SEP a través de la Subsecretaría de Educación Superior se han podido generar recursos del sistema de investigación Miguel Hidalgo,

PROMEP, FOMES, FAI, FAT, CONACyT, FAO, ONU, UNESCO, OMS, y otros, fondos que fueron encauzados al apoyo de proyectos con importancia social y que tuvieran alguna innovación tecnológica.

El Programa de Formación y Capacitación de Profesores ha sido fundamental para el desarrollo futuro de nuestra institución; se impulsa constantemente a nuestros profesores a buscar que su formación incida en la mejora de los procesos de enseñanza aprendizaje, con especial apoyo de PROMEP, CONACyT, y ANUIES.

Cabe destacar la selección que hizo el CONACyT del proyecto de “Investigación de Materiales Biomoleculares” del Instituto de Física encabezado por el Dr. Magdaleno Medina Noyola. Este proyecto es uno de los cuatro que seleccionó el CONACyT en el ámbito nacional y se desarrollará durante cuatro años, teniendo la participación de otras universidades del país.

En este orden de ideas la Universidad Autónoma de San Luis Potosí ha asumido el compromiso de realizar la actividad de investigación de mayor calidad y diversidad en el estado que ha permitido a la UASLP ser catalogada como una de las instituciones de educación superior del país que genera más investigación de calidad y excelencia, lo que le ha merecido a sus institutos e investigadores el reconocimiento nacional e internacional por sus contribuciones a la ciencia.

4. Escuelas Preparatorias en la UASLP

Cuando el gobernador sustituto constitucional del estado libre y soberano de San Luis Potosí expidiera el Decreto No. 191 aprobado por la legislatura local el 19 de junio de 1869, en donde se reglamentaran “las carreras científicas y literarias que deben cursarse en el Instituto del Estado de San Luis Potosí”; el artículo segundo de dicho reglamento ordenaba

Los estudios preparatorios se harán en el orden siguiente:

Primer año: Lógica, Geografía e Historia; y primer curso de Francés y Dibujo.

Segundo año: Primer curso de Matemáticas, comprendiendo Aritmética, Álgebra, Geometría y Trigonometría plana; y segundo curso de Francés y Dibujo.

Tercer año: Física y Astronomía.

También había academias de Esgrima, Música, cátedra de Gramática Castellana, y Gimnástica; estas academias eran para los alumnos internos, pero a juicio del Director del Instituto se permitía la asistencia a ellas de algunos alumnos externos. La completa instrucción recibida no se consideraba como un complemento necesario de las carreras.

Francisco Bustamante, gobernador sustituto constitucional expidió el Decreto No. 80 aprobado por el octavo Congreso Constitucional del estado potosino, que en su capítulo I relativo a la instrucción secundaria, en su artículo 4º ordenaba

Los estatutos preparatorios para las carreras establecidas... y las que en lo sucesivo se establecieren serán las siguientes: Francés, Inglés, Latín, Raíces Griegas, Gramática Española, Geografía Universal y especialmente la del país, Historia Universal y particularmente la de México, Astronomía, curso elemental de Matemáticas, comprendiendo la Aritmética, Álgebra, Geometría Plana y en el espacio, Física Teórico-experimental, Química General, Lógica, Elementos de Historia Natural, Dibujo de figura, paisaje y ornato.

Para los que estudiaban Flebotomía y Partos sólo les obligaba conocer Francés, Lógica, y primer curso de Matemáticas.

Los estudios preparatorios duraban cinco años y en el primero se cursaban: Aritmética, Álgebra, Geometría plana y en el espacio

y Francés; en el segundo Física teórico-práctica, Raíces Griegas e Inglés; el tercero comprendía Química General, Historia y Geografía universales.

En cuarto año se estudiaba Zoología y Botánica y primer curso de Latín; en quinto año, Lógica, Gramática Española, segundo año de Latín y Elementos de Astronomía.

Para los que desearan ser Farmacéuticos y Ensayadores y Apartadores de Metales les obligaba el estudio de Análisis Químico; para los Abogados y Escribanos la Ideología, y el Alemán para los Ingenieros y Ensayadores.

El 6 de enero de 1898 Carlos Díez Gutiérrez, gobernador constitucional del estado, expidió el Decreto No. 45 aprobado por la XVI Legislatura de Estado, que regulaba la instrucción secundaria en San Luis Potosí. El artículo 1º dice: “La instrucción secundaria se divide en preparatoria y profesional y se dará gratuitamente por el estado...; y el artículo 6º ordenaba:

Las materias preparatorias se estudiarán en el orden siguiente: Primer año: Aritmética, Álgebra, Geometría Plana y en el Espacio, Teneduría de Libros y Francés.

Segundo año: Física Teórico-experimental, Teneduría de Libros, Raíces Griegas y Latinas, Francés y Trigonometría Rectilínea.

Tercer año: Química General y Análisis Químico, Cosmografía, Geografía, Cronología e Inglés.

Cuarto Año: Zoología, Botánica, Geología Elemental, Historia Universal y Patria, Latín e Inglés.

Quinto año: Lógica, Estética, Ideología, Gramática General, Psicología, Moral, Historia de la Filosofía, Castellano, Literatura y Latín.

Esta ley ordenaba además que para los que pretendieran estudiar la carrera de Abogado llevaran un curso especial de Latín, así mismo la Trigonometría Rectilínea era obligatoria no

sólo para los que siguieran la carrera de Inge-
niero, sino también para los que aspiraran a ser
Médicos. Para las personas que pretendieran
estudiar la profesión de Partera, bastaban como
materias preparatorias el Castellano, Francés e
Inglés, así como Elementos de Matemáticas.

Conforme a lo estipulado en la Ley de
Instrucción Secundaria de 1898 se siguieron
impartiendo los estudios de preparatoria en el
Instituto Científico y Literario; con algunos
mínimos cambios a partir de 1923 se adoptó el
plan de estudios que se llevaba en la UNAM.

Durante casi 70 años los estudios prepara-
torios en la Universidad Potosina se significaron
por su nivel de excelencia, pero a raíz de la
explosión demográfica estudiantil se crearon
“costumbres viciadas entre los grupos estudian-
tiles”. La educación en el nivel medio superior
que impartía la universidad iba en franco des-
censo como en un tobogán.

Se había perdido el prestigio que otrora
tuviera la enseñanza tan completa en ese nivel.
De tal suerte, no fue gratuito el dictamen que
la Comisión que el H. Consejo Universitario
nombrara para estudiar si era prudente proseguir
con las escuelas preparatorias. El H. Consejo
Universitario basándose en lo dictaminado
pudo concluir que los recursos financieros
“destinados por la universidad para las escuelas
preparatorias eran infructuosos”.

El Consejo Universitario en sesión ex-
traordinaria en pleno, y en apoyo a la Rectoría
determinó se suspendieran por tiempo inde-
finido las actividades tanto académicas como
administrativas en las escuelas preparatorias de
la universidad y en sesión ordinaria del Conse-
jo, el 22 de enero de 1993 se acordó suprimir
el nombre de las escuelas preparatorias Uno y
Dos del estatuto orgánico.

Actualmente la UASLP sólo cuenta con
la escuela preparatoria de Matehuala, SLP.,

y además tiene incorporadas sesenta y cuatro
escuelas preparatorias diseminadas en todo el
estado y en San Luis Potosí, capital.

5. El papel fundamental del estudiantado en la UASLP

A partir del *Manifiesto* que expidiera el
gobernador constitucional don Ildefonso Díaz
de León con motivo de la inauguración del pre-
citado Colegio Guadalupano Josefino, primera
institución de educación superior en San Luis
Potosí, el estudiantado potosino ha tenido un
papel fundamental.

El gobernador Díaz de León decía:

...Compatriotas: una buena educación ha sido
siempre la mejor recomendación de los hom-
bres: en todas partes el ciudadano ilustrado se
prefiere al que no lo es; y aún en los gobiernos
despóticos donde el título de nobleza se sobre-
pone a el del mérito, logró éste un lugar que
aquel no podía resistir...

Casi cien años después el gobernador don
Rafael Nieto cuando fue invitado a la ceremonia
de graduación de alumnos del Instituto Cien-
tífico y Literario en febrero de 1921, expresó:
“... las cuestiones educacionales y culturales
deben estar siempre mucho más allá de las
mezquindades políticas...”. Estos conceptos
nos demuestran claramente que los estudiantes
potosinos, primero en el Colegio, después en el
Instituto y ahora en la Universidad potosina, han
sido elemento fundamental e importantísimo en
el desarrollo institucional.

Tan es así, que debido al movimiento ges-
tado en el propio seno de nuestra *Alma Mater* y
que aflorara el 12 de enero de 1934, un grupo
de estudiantes lanza un *Manifiesto* expresando:

El Directorio Estudiantil Pro-Reforma Univer-
sitaria, organizado con el fin de laborar por la
Autonomía y reorganización del plantel hasta
hacerla realidad, cree un deber suyo dirigirse

a todos los estudiantes y profesionistas... para informar de nuestra actitud y de la verdadera posición que adoptamos ante los problemas palpitantes de dicha institución...

...Propugnamos porque la probidad, la honorabilidad y la competencia amparen dentro de nuestra casa común la designación de las personas que han de guiarnos...

...Propugnamos por tener maestros que realmente merezcan a los ojos de todos las consideraciones de su cargo...

...Maestros que deban conocer bien las materias que han de enseñar, no como discípulos... sino como los verdaderos maestros cuyos conocimientos deban ser extensamente analíticos,... y no como simples repetidores...

...Propugnamos por el restablecimiento del orden y de la disciplina, entre nosotros, en todos sus aspectos. Propugnamos por el restablecimiento del principio de autoridad...

Esa actitud trajo como consecuencia el *Decreto No. 35* ya comentado, que además corrobora, una vez más, la importancia que tiene el estudiantado en la universidad para poder propiciar su desarrollo. Es a partir de este hecho en que realmente los estudiantes universitarios potosinos se significan en participar en la vida activa de la universidad.

Pocos años después se crea la asociación de estudiantes, para posteriormente transformarse en la Federación Universitaria Potosina que es el órgano oficial de representación estudiantil ante las autoridades universitarias; además se crean sociedades de alumnos en todas las escuelas y facultades contando cada una de ellas con representaciones en el H. Consejo Directivo Universitario, siempre buscando mayor democracia y participación en los procesos de gobierno interno y así poder transmitir y crear las ciencias y la técnica, dentro del proceso enseñanza-aprendizaje y la difusión de la cultura.

Decía el rector Lic. Alfonso Lastras Ramírez hace trece años, que la historia de la universidad desde su fundación es una relación de acciones de búsqueda de aprendizaje del pasado para diseñar nuevas rutas. De esta manera se podrá lograr que nuestros estudiantes lleguen a ser buenos profesionales y que acrediten con la calidad de su trabajo a la casa que les dio formación científica y humanística. Los alumnos le han puesto un sello de formalidad a la universidad.

6. Los desafíos del siglo XXI

Ante el notable y acelerado desarrollo de la UASLP en los últimos años, tanto en el campo de la generación del conocimiento, como en el de la investigación se puede destacar la importancia estratégica que para el progreso local y nacional debe tener el desarrollo de la investigación, tanto básica como aplicada y la correspondiente al desarrollo tecnológico. Por ello ha sido importante para la institución definir el camino a seguir en esta función sustantiva de la universidad.

El arribo al año 2000 se ha caracterizado por presentar una transformación en los ámbitos más variados de nuestra sociedad, e incluso el mismo orden internacional no escapa a este amplio proceso de cambio que de una u otra manera nos impacta a todos.

La acelerada generación de nuevas tecnologías durante los últimos años, aunado al fenómeno de la globalización y al vertiginoso dinamismo de la difusión de la información, nos permite anticipar en los primeros años del nuevo siglo, una época de profundas transformaciones económicas, sociales y culturales.

En este marco, la sociedad global de hoy, enfrenta un sinnúmero de desafíos, y en lo particular, en el ámbito de la educación, corresponde a la Universidad la tarea de hacer compatibles el cambio tecnológico y la inte-

gración económica con las estructuras de la educación, en todos sus niveles, que siguen y seguirán expresando las particularidades históricas, culturales y sociales de nuestro estado.

Es un hecho conocido por todos, que la educación universitaria contribuye en buena medida a incrementar los niveles de ingreso económico y participación social de la población, que eleva la productividad del trabajo, y que facilita la absorción y el desarrollo de las innovaciones tecnológicas. Por ello estamos convencidos que la educación superior constituye uno de los principales factores estratégicos que las sociedades deben movilizar para hacer frente, con posibilidades de éxito, a los desafíos del próximo siglo.

Si bien nuestros logros son varios, no podemos negar de que aún falta alcanzar una buena cantidad de propósitos. Nos falta seguir promoviendo que los profesores de tiempo completo conjuguen las tareas de docencia, tutoría, investigación, divulgación, vinculación y de apoyo institucional, también es necesario fortalecer la cultura laboral de la institución con criterios de eficiencia, calidad y productividad. Es necesario identificar más fuentes alternativas de financiamiento. Así como presentar ante la sociedad formas más depuradas de información del uso de nuestros recursos y su eficiente aplicación en acciones académicas.

Existe el compromiso de reforzar la difusión de la cultura como función sustantiva de la Universidad. Es un deber universitario tanto preservar y defender las diferentes manifestaciones culturales de nuestro entorno, como difundir, estimular, acrecentar y proponer nuevas formas de promoción espiritual. Debemos aumentar nuestros vínculos de cooperación con los sectores social y productivo, así como estrechar nuestra relación con los egresados.

Este panorama de nuestra realidad, demanda el diseño de nuevos proyectos, la generación de nuevas acciones y la formulación de otras tantas propuestas que nos permitan afrontar por una parte los retos de la modernidad, y por

la otra, aportar a nuestros docentes y alumnos las herramientas necesarias para el logro de los más altos fines de la Universidad.

Finalmente consideramos que es muy importante analizar las circunstancias actuales de la educación superior en nuestro país, así como su perspectiva en el mediano y largo plazo. Por ello hemos tomado en cuenta el trabajo de planeación y visión de la educación superior que ANUIES está planteando a través de su documento “Líneas Estratégicas de Desarrollo de la Educación Superior en el Siglo XXI”.

En general, se requerirá seguir impulsando el cambio constante y la mejora continua sobre todo, de pensamiento y actitudes. En lo particular y atendiendo lo que aquí se plantea, se establecerán programas y se definirán responsables para su ejecución. Procurando cuando así se pueda, integrar cuerpos colegiados que coadyuven a tener una mejor visión del trabajo que se propone.

Al final lo único que se busca es una mejora de todos los espacios de la institución, alumnos, maestros y personal administrativo, que permita cumplir con la sociedad y seguir teniendo su reconocimiento.

Lo anterior son los puntos fundamentales a alcanzar, señalados en el plan de trabajo 2000-2004 por la Rectoría actual.

IV. Cuestiones esenciales en las diferentes épocas

1. Corrientes del pensamiento que han influido en la enseñanza superior dentro de la UASLP.

Como ya se dijo, la educación de los potosinos, desde que empezó a formarse San Luis Potosí, fue la principal preocupación y ocupación de la iglesia y de los misioneros.

En la Huasteca –afirma el Lic. Montejano y Aguiñaga– desde 1522, cuando se conquis-

tó, se incorporó a la comunidad novohispana, entraron los clérigos “lenguas”, al fin mesoamericanos, ya gozaban de una educación institucional, por eso los misioneros empezaron por aprender el idioma y la cultura. Así, en los conventos, tanto el catecismo como las escuelas, fueron las primeras instituciones, aunque las escuelas eran para los párvulos y la catequesis para los demás.

Hacia 1582, el capitán Miguel Caldera empezó a fraguar la paz chichimeca y a hacer posible la aculturación de los bárbaros cuachichiles del Altiplano, los franciscanos que lo acompañaban iniciaron la educación de éstos. Ante los cuantiosos regalos de paz que se distribuían a los chichimecas, las “cuentas” enumeran con frecuencia “cartillas para enseñar a los muchachos indios a leer”.

A principios de 1792 se consiguió que la Junta Superior de Aplicaciones cediese al Ayuntamiento el edificio que ocupara el Colegio de los Jesuitas, hoy Edificio Central de la UASLP. Por entonces empezó a figurar en la vida potosina el doctor don Manuel María de Gorriño y Arduengo, estaba muy preocupado por una buena educación de la juventud y la extinción de la ociosidad; en 1825 escribió *Ensayo de una Constitución Política*, para el estado potosino en cierne.

El 26 de septiembre de 1819, Gorriño elevó una petición al virrey Conde de Venadito pidiendo la devolución del antiguo Colegio de Jesuitas, de su iglesia contigua y de la capilla de Loreto en San Luis Potosí, con todas sus temporalidades, por el restablecimiento de dicho colegio, bajo la dirección de los mismos jesuitas. Su petición no fue acordada y el edificio continuó sirviendo de cuartel.

La paternidad y la realización del proyecto debe acreditarse al doctor Gorriño, como lo demuestra la ideología del mismo, sus escritos y la antigüedad de sus instancias para realizarlo,

además de la vigorosa cooperación de él y sus hermanos para que plasmara su proyecto. El fue el verdadero creador y fundador del Colegio Guadalupano Josefino, sin desmerecer en lo absoluto la intervención decidida y eficaz del gobernador don Ildelfonso Díaz de León.

Como ya se dijo párrafos arriba, el Colegio Guadalupano Josefino fue elevado a la categoría de Seminario Conciliar en 1855, de ahí el nombre: Seminario Conciliar Guadalupano Josefino, que todavía conserva, hecho que se debe puntualizar, ya que algunos historiadores, mezclan o confunden a ésta institución con el Instituto Científico y Literario, fundado años después.

Con el liberalismo recalcitrante impuesto por el Lic. Benito Juárez y en base a las *Leyes de Desamortización de Bienes* se confiscó el edificio que era de los jesuitas primero y luego de la mitra potosina en 1855; el gobernador Vicente Chico Sein en 1859 dispuso por decreto que el citado edificio se destinara a colegio de instrucción superior bajo el nombre de Instituto Científico y Literario.

Al inaugurar solemnemente el Instituto el gobernador Sóstenes Escandón, éste no tuvo más remedio que nombrar al Pbro. Mariano Saldaña, pues no había en la ciudad profesores con la debida preparación que se requería para esa labor. El cuerpo docente era enteramente diferente al que existía en el Seminario Conciliar, pero los planes de estudio eran enteramente los mismos del desaparecido colegio fundado por el Dr. Gorriño.

Es innegable –reitero– que el desarrollo de la educación superior en San Luis Potosí, deriva de la intensa labor realizada por los clérigos, ilustres sacerdotes.

Actualmente en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí se da cabida a todas las corrientes del pensamiento, al libre examen y discusión de las ideas.

2. Los papeles históricos de la enseñanza superior impartida en la UASLP

Ya decíamos que las cátedras de los discípulos del orden jurídico se originan en el año de 1826 en los claustros del Colegio Guadalupano Josefino. En su *Oración Inaugural*, con motivo de la erección del colegio, el Dr. Gorriño expresó:

...Los óptimos frutos de sus fatigas y desvelos de unos jóvenes, que dedicados al estudio ... serán útiles ...por el conocimiento ...al foro por el de la Lógica y de las leyes ...a pesar de su pobre cuna, se espera con fundamentos que ella ofrecerá dentro de muy pocos años a la cara patria ...jurisconsultos sabios en el desempeño del foro ...jueces incorruptos que administren justicia al pueblo según sus leyes...

Las primeras cátedras de Derecho fueron tres: Economía Política, Derecho Natural y Derecho Público Constitucional. En 1834 se comenzaron a impartir las de Derecho Civil y las de Derecho Canónico; ya en 1880 el plan de estudios se cubría en cinco años y comprendía casi todas las ramas del Derecho; a partir de 1898 se promulgó una ley en que se señalaba que la carrera de Jurisprudencia se cursara en seis años.

La ley de 1880 en su artículo 17 ordenaba: "...Las mugeres(sic) que se dediquen al estudio del arte de los partos..." y reglamentaba en qué consistía dicha carrera que se estudiaba en tres años.

En la ley de Instrucción Secundaria de 1929, se indicaba que los estudios de la carrera de enfermería debían realizarse en tres años; uno abarcaría los estudios preparatorios y luego vendrían en dos años los estudios profesionales que comprendían el primer curso teórico de enfermería y la asistencia de enfermos de medicina; posteriormente el segundo curso teórico de enfermería y la asistencia de enfermos de cirugía.

A partir de la inauguración del Instituto Científico y Literario de San Luis Potosí y luego en la UASLP, la enseñanza superior se significa por sus aportaciones al desarrollo de la sociedad.

Bien sabía el gobernador Escandón que desde 1855 el gobernador Parrodi había decretado que el edificio del antiguo Colegio Jesuita pasara a propiedad de la mitra en manos de Excmo. Sr. Barajas, primer obispo potosino, para destinarlo a seminario conciliar. Pero resultaba más cómodo para Escandón ligar el recién nacido Instituto con Díaz de León, ya que de esa manera, se ignoraban los derechos del obispado, y se equivocaban otros, los del Estado.

Las diversas profesiones se estructuraban a partir de la Ley de Estudios Secundarios y Ejercicio de Profesiones que había sido promulgada en 1862 y reformada en 1867. Posteriormente el gobernador Francisco Bustamante expidió el decreto No. 80 en el que se especificaba que "la instrucción secundaria se divide en preparatoria y profesional" estableciendo las siguientes profesiones: Ingeniero Topógrafo e Hidromensor, Ensayador, Apartador de Metales, Abogado, Escribano Público, Médico, Farmacéutico, Flebotomiano y Partera.

3. La educación superior y las profesiones impartidas en la actualidad en la UASLP.

La función de la Universidad, su meta más alta, es la de formar hombres íntegros, debe formar hombres de Hoy, con la ciencia y técnica de Hoy y no en la del ayer, pero fundamentalmente sin olvidar ésta. Hombres que salgan a la vida con capacidad de asumir bien su función profesional y no de simularla.

Por ello, la universidad ha determinado los elementos necesarios del quehacer académico y por lo tanto el papel de ésta es el estudio y transformación de las áreas educativas y cultu-

rales, teniendo un papel decisivo en el desarrollo científico y tecnológico en la entidad, han propiciado en el momento actual una visión analítica y constructiva para atender los requerimientos de la institución y la sociedad.

“...El cumplimiento de lo anterior, que es la esencia de su misión, la UASLP concibe, como uno de sus más altos fines la formación integral de personas que en el ejercicio de su profesión y en su vida social destaquen la calidad y pertinencia de su preparación intelectual.”

Actualmente la Universidad Autónoma de San Luis Potosí ofrece 46 opciones de carreras universitarias así como los posgrados que se imparten en ella. A continuación detalle de las mismas.

Facultad de Agronomía

A nivel licenciatura: Ingeniero Agroecólogo, Ingeniero Agrónomo Fitotecnista e Ingeniero Agrónomo Zootecnista. A nivel posgrado; especialidad en Sanidad Vegetal y en Producción de Rumiantes. Maestría y Doctorado en Ciencias Agropecuarias.

Facultad de Ciencias Químicas

A nivel licenciatura: Ingeniero en Alimentos; Ingeniero Químico; Químico Farmacobiólogo y Licenciado en Química. En el posgrado se ofrece Maestría en Ciencias con especialidad en Ingeniería Química.

Facultad de Estomatología

Licenciatura de Médico Estomatólogo y en el posgrado especialidad en Cirugía Maxilo-Facial y las maestrías en Estomatología Pediátrica; en Endodoncia y en Ciencia de Investigación Clínica.

Facultad de Medicina

Licenciatura de Médico Cirujano. A nivel posgrado ofrece las siguientes especialidades: Anatomía Patológica; Anestesiología, Cirugía General, Ginecología y Obstetricia, Medicina

Familiar (IMSS), Medicina Interna, Oftalmología, Ortopedia, Pediatría, Psiquiatría, Radiología e imagen. Además las maestrías en Investigación Biomédica Básica y en Investigación Clínica, así como el doctorado en Investigación Biomédica Básica.

Facultad de Psicología

Ofrece la Licenciatura en Psicología y en el posgrado las especialidades en Orientación Educativa, en Psicología Clínica Infantil y en Educación Especial, así como la maestría en Estudios Psicoanalíticos.

Escuela de Bibliotecología e Información

Esta escuela ofrece la Licenciatura en Bibliotecología e Información.

Facultad de Economía

A nivel licenciatura ofrece las carreras de Economía y la de Comercio Exterior.

Facultad de Contaduría y Administración

A nivel licenciatura se ofrecen dos carreras, la de Administración y la de Contador Público. En el posgrado existen las especialidades en Finanzas, en Finanzas Públicas y en Fiscal además las maestrías y doctorado en Administración.

Escuela de Ciencias de la Comunicación

Ofrece la carrera de licenciado en Ciencias de la Comunicación.

Facultad de Derecho

A nivel licenciatura ofrece la carrera de Abogado y en el posgrado se cuenta con las especialidades en Derecho Penal y en Derecho Público. El posgrado ofrece la maestría en Derecho e Investigación y el Doctorado en Derecho.

Facultad de Enfermería

Esta facultad ofrece la licenciatura en Enfermería y en el posgrado se cuenta con es-

pecialidades y maestría en Administración de la Enfermería y en Salud Pública.

Facultad de Ciencias

En esta facultad se ofrecen las siguientes licenciaturas: en Física, en Matemáticas, las de Ingeniero Electrónico, Ingeniero Físico, Profesor de Matemáticas y la de Técnico Electrónico. El posgrado cuenta con las maestrías en Ciencias Aplicadas y la de Ciencias en Física; además ofrece los doctorados en las mismas.

Facultad de Ingeniería

Ofrece doce licenciaturas a saber: Ingeniero Agroindustrial, Ingeniero Topógrafo Hidrólogo, Ingeniero Geólogo, Ingeniero Civil, Ingeniero en Computación, Ingeniero en Informática, Ingeniero Metalurgista Extractivo, Ingeniero Metalurgista en Transformación, Ingeniero Electricista, Ingeniero Mecánico Administrador, Ingeniero Mecánico e Ingeniero Mecánico Electricista. En el posgrado se ofrecen las especialidades en Ingeniería Urbana y en Riego y Drenaje. Las maestrías en Hidrosistemas, en Ingeniería Eléctrica, en Planeación y Sistemas y en Metalurgia e Ingeniería de Materiales, así como el doctorado en Ingeniería Eléctrica.

Facultad del Hábitat

A nivel licenciatura se ofrecen las carreras de: Arquitecto, Diseño Gráfico, Diseño

Industrial, y la de Edificador y Administrador de Obras. En el posgrado se cuenta con las especialidades en: Diseño del Mueble, Historia del Arte Mexicano y la de Administrador de la Construcción, así mismo las maestrías de Arquitectura y la de Diseño Gráfico.

Unidad Académica Multidisciplinaria Zona Huasteca

En esta Unidad se ofrecen las licenciaturas de Bioquímico, Contador Público y Abogado.

Unidad Académica Multidisciplinaria Zona Media

Ofrece las licenciaturas en Administración, Contador Público e Ingeniero Civil.

De todo lo expuesto se puede afirmar que la Universidad potosina es el espacio social por excelencia donde confluyen las ideas, reflexiones e intelectos, que contribuyen a transformar el ser y quehacer de la sociedad. Nuestra institución generadora de las acciones educativas, proveedora de profesionistas, promotora de la investigación y de la difusión de la cultura, asume la enorme responsabilidad de participar en la resolución de problemas que atañen a su comunidad, buscando proporcionar un bienestar social y cultural mediante la trascendencia de sus acciones.

Bibliografía Consultada

ALCOCER ANDALÓN, ALBERTO, *Historia de la Escuela de Medicina de la UASLP*, S.L.P., Academia de Historia Potosina, 1976.

ANAYA, RICARDO B., *El Seminario Conciliar de San Luis Potosí*, S.L.P., Imp. Mario, 1956.

CARDIEL REYES, RAÚL, *Del modernismo al liberalismo. La filosofía de Manuel María de Gorriño y Arduengo*, México, UNAM, 1981.

Compilación de la Legislación Universitaria, UASLP, 2ª ed., Ed. Univ. Pot. 1998.

Declaración San Luis Potosí, sobre la Autonomía Universitaria, manifiesto, SLP, 9-VII-1998.

MEADE, JOAQUÍN, *Rectores que tuvo el Colegio de la Compañía de Jesús en San Luis Potosí*, UASLP, Cuadrante, a 1, n. 2, 1952.

MOTILLA MARTÍNEZ, JESÚS, *La Administración Pública en la ciudad de San Luis Potosí, a*

finales del siglo XVII y principios del XIX, UASLP, Ed. Univ. Pot. 1997.

NOYOLA VÁZQUEZ, ALBERTO, *Francisco A. Noyola y Vicente Gómez, precursores de la Autonomía Universitaria*. Rev. de la Fac. de Derecho, UASLP.

RIVERA ESPINOSA, JOSÉ DE JESÚS, MONTEJANO Y AGUIÑAGA, RAFAEL, *La Universidad Autónoma de San Luis Potosí a 75 años de su Autonomía*, UASLP, Edit. Univ. Pot., 1998.

VALLE MÉNDEZ, Jaime, Ing. Rector. Informe 1999-2000, UASLP, Ed. Univ. Pot. 2000.

– Plan de Trabajo 2000-2004, UASLP, Fotostática. SLP, 2000.

– *Autonomía, valor principal del ser y quehacer de la Universidad*, Discurso, SLP, 9-VII-2000.

El Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía de México

Dr. Manuel M. Velasco-Suárez*

La razón de ser del Instituto fue la creciente demanda asistencial para los enfermos del sistema nervioso y la evidente necesidad de contar en México con una institución formadora de especialistas clínicos e investigadores del cerebro y de todo el sistema nervioso.

Como universitario egresado de la Facultad de Medicina de la U.N.A.M., a la que ingresé en el centenario de su fundación (1933) y habiendo percibido en toda la carrera que había más atención por otros enfermos de distintas patologías, que para los enfermos neurológicos y que los padecimientos mentales resultaban ser los menos comprendidos, me interesé por ambos problemas, comprobando la difícil comunicación y diagnóstico etiológico de tales sufrimientos, obligaba estudiarlos, investigar y proporcionarles mejores tratamientos.

La realidad cotidiana en nuestros hospitales de enseñanza, todo parecía confirmar, que aquellos que enfermaban de lo más relacionado con la vida humana superior y de la conciencia, disponían de menores servicios e insuficiente atención.

La neurología y la psiquiatría que antaño fueron del área neuropsiquiátrica con cierto desdén dependientes de los servicios de medicina interna y que compartían con los servicios de cirugía general a los enfermos y traumatizados, craneoencefálicos, raquimedulares y de nervios periféricos, tratados casi siempre con malos resultados, no le abrían puertas de esperanza a la neurocirugía.

Desafortunadamente no era infrecuente constatar que se actuaba sin congruencia en la calidad de la atención a los seres humanos que

* Profesor Emérito, Facultad de Medicina, U.N.A.M.
Fundador-Director Emérito, Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía MVS.
Presidente de la Comisión Nacional de Bioética.



Entrada al Instituto Nacional de Neurología y Neuro Cirugía Manuel Velasco Suárez

invocamos como vocación humanista y además se hacía evidente la escasez de conocimientos, recursos y técnicas especializadas en estas ramas de la práctica médico-quirúrgica.

No obstante, la rama de la medicina más humana, me atrajo justificando mi dedicación a las ciencias neurológicas, cuyo entusiasmo se avivó cada día con más firmeza desde la cátedra de neuropsiquiatría a cargo del maestro don Samuel Ramírez Moreno.

Todo implicaba reflexionar sobre la magnitud de una problemática en la que estaba de

por medio la esencia humana y la responsabilidad profesional y científica, para acometer la gran tarea de hacer escuela.

A fines de 1943 volviendo de los Estados Unidos donde había pasado dos años en estudios de posgrado y adiestramiento en neurocirugía en el Hospital General de Massachusetts (Boston) y el Hospital Universitario de Washington, encontré en el propio servicio del Hospital Juárez de donde había salido para el extranjero, que se carecía de mucho y era necesario intervenir con la mejor energía y prudente actitud, para reestructurar el servicio de neurocirugía y crear un centro de estudios de actualización y prácticas para formar los recursos humanos indispensables para el trabajo en colaboración.

No obstante, a pesar de haber logrado mucho, consiguiendo transformar el mismo servicio, resultaba evidente que no era suficiente para cumplir con la Universidad y con México, para la docencia más adecuada, la

investigación y la asistencia a enfermos que todavía frecuentemente parecían naufragos sin la debida comprensión y suficientes conocimientos para la realización de sus tratamientos y rescate de sus vidas, restituyendo su salud psico-neurológica, no se trataba de enfermos que se quejaran de sufrimientos fácilmente entendibles por los demás, sino de aquellos que sin comunicar su pena la mostraban, por arrastrar una parálisis, convulsionar violentamente, perder la conciencia en forma súbita, estar imposibilitados para hablar y comunicarse, y los

más por mostrarse desconectados de su realidad y con diversos trastornos mentales.

Así, aplicando los conocimientos logrados principalmente en el Hospital General de Massachusetts (Harvard, Boston), acrecentados mucho más en las cátedras de neurología de los profesores James B. Ayer, Charles Kubic, D. Denny-Brown, Robert Schwab, Henry Veets, Harry Salomon, Clemens Benda y en psiquiatría Stanley Cobb. Con el trabajo neuroquirúrgico encontré una experiencia más segura para

muchos de estos enfermos en la lección diaria y el adiestramiento conseguido con los Dres. William Jason Mixter y James C. White, distinguidos profesores de Harvard y jefes sucesivos del departamento de cirugía neurológica en el *Massachusetts General Hospital*. Otro año más en el *George Washington University Hospital* con los profesores Walter Freeman, James W. Watts y tantos otros maestros de quienes aprendí la consagración de toda mi vida profesional a la medicina y a la cirugía neurológica.



Profesores Mc Donal Christley del National Hospital Queen Square, Dr. Arturo Rosenblueth, investigador, abajo, MVS. Joshep Evans, Director de Neurocirugía, Universidad de Chicago.

Transcurrieron seis años de febril actividad en el Hospital Juárez, logrando renovar y jefaturar una unidad que modernizamos de neurología y neurocirugía integrales, con quirófano propio e instrumental especializado donde pudimos iniciar en México la cirugía avanzada y pionera en el manejo transoperatorio de la epilepsia entre otros problemas cerebrales, pero cada vez se hacía evidente la necesidad de promover la creación de un instituto de neurología y neurocirugía, donde también la psiquiatría biológica quedara integrada y poder realizar investigaciones básicas del sistema nervioso central, especialmente del cerebro.

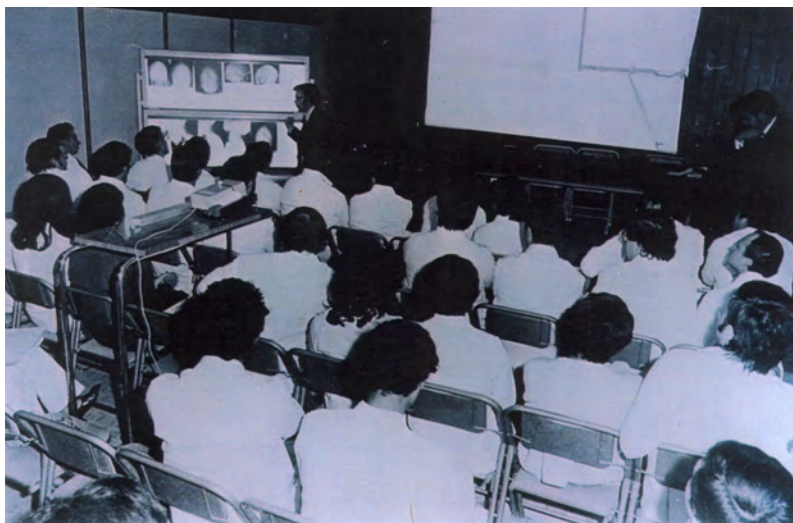
Con el aval y simpatía de las autoridades de la universidad que inclusive favorecieron que jóvenes pasantes de Arquitectura trabajaran con nosotros en la preparación de los programas relativos, maquetas, planos, cálculos, etc., se presentó el proyecto en una afortunada reunión con el Presidente de la República, licenciado Miguel

Alemán, en el mes de diciembre de 1949. La entonces Secretaría de Salubridad y Asistencia hubo de ser enterada y vieron con interés el proyecto, pero no con la suficiente comprensión y apoyo ejecutivo.

En todo el año siguiente seguíamos enriqueciendo el proyecto y visitando centros asistenciales especializados de otros países, especialmente de Canadá, el Instituto Neurológico de Montreal y el de Nueva York en Estados Unidos. Mi pequeña oficina del Hospital Juárez parecía una casa de máquinas de un gran vapor trasatlántico preparando el proyecto para el futuro instituto que cada día nos parecía más necesario.

Volvimos a presentarlo en una reunión convocada para el informe del primer lustro de trabajo del Instituto Nacional de Cardiología por el doctor don Ignacio Chávez, con la presencia del Presidente de la República. Ahí logramos que el Presidente Alemán nos diera una cita especial a finales de 1950, donde con extraordinaria inteligencia comprensiva, dio instrucciones para preparar el decreto de su creación que fue publicado en el Diario Oficial de la Federación en el mes de febrero de 1952.

Así se nos entregaron 10,000 metros cuadrados en terrenos del ahora Centro Médico Nacional Siglo XXI (al sur, limítrofe con el Instituto Nacional de Cardiología. Inmediatamente se integró el patronato con don Héctor Peralta, Lic. Raúl Suárez, don Raúl de Anda, Lic. Ro-



Arriba: Actividades académicas, sesión Clínico-Patológicas, abajo: investigaciones cerebrales con electrodos crónicos de profundidad.

gerio de la Selva, Lic. don Carlos Novoa, don Juan Shimp con la Presidencia honoraria del Sr. Lic. don Miguel Alemán).

Se procedió al levantamiento del terreno y estudio de suelos, se discutieron los programas médico-arquitectónicos, etc.

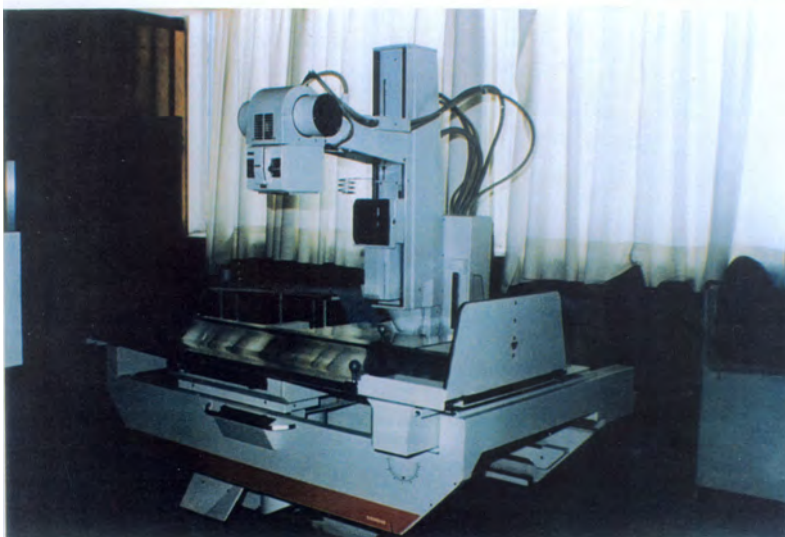
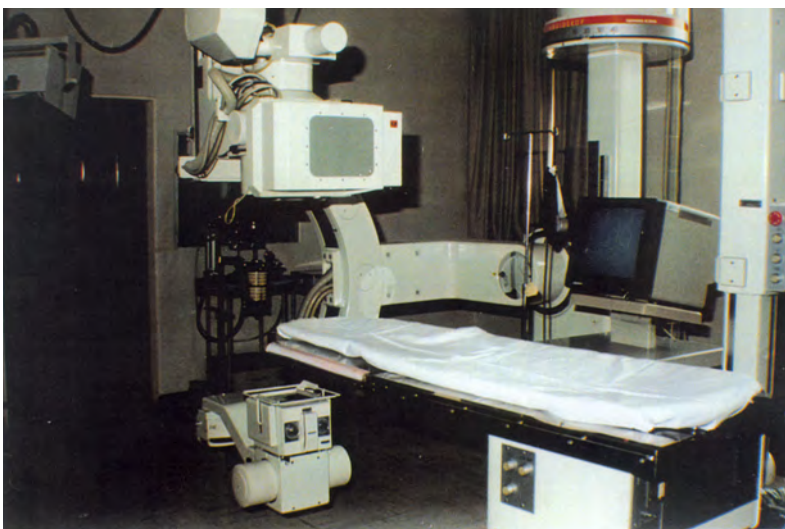
Cuando se iniciaba la construcción del I.N.N.N. en su primer proyecto, terminaba ya el sexenio gubernamental, avizorando cambios en la administración, con la natural zozobra... Al año siguiente se suspendió la obra. Pero no la

determinación de lograrla, a pesar de la súbita frustración.

El señor doctor Ignacio Morones Prieto, entonces titular de la Secretaría de Salubridad y Asistencia con quien colaboré de cerca, me hizo el penoso encargo de convocar a quienes estaban construyendo, adelantando la obra física de sus respectivos institutos en el área que, como hemos señalado, ocupa hoy el Centro Médico Nacional. El Dr. Aquilino Villanueva que dirigía el Instituto de Nefro-Urología; el Dr. Magin Puig Solanés el de Oftalmología, cuya fábrica iba ya avanzando en su segundo nivel; el Dr. Alejandro Velasco Zimbrón el de Traumatología y Ortopedia; el Dr. Alejandro Celis y el Dr. Ismael Cosío Villegas el de Enfermedades Respiratorias y el suscrito el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, cuya fase de cimentación estaba concluida y se iniciaba el levantamiento de la primera planta de un edificio que habría de tener once pisos. Concurrieron a esa junta también el maestro don Ignacio Chávez y el Dr. Don Federico Gómez. En aquella reunión (julio, 1953) se nos dio la noticia que, por disposición presidencial, se suspendía la construcción de *los Institutos*, porque en ese lugar se pasaría el Hospital General de México, constituyéndose en un gran centro de medicina nacional. Para sorpresa nuestra en ese momento se nos enseñó la maqueta de lo que habría de ser el centro médico, cara ilusión del doctor Morones, con todo el apoyo del Presidente Ruiz Cortines.

Se nos dijo entonces que sólo persistiría el Instituto Nacional de

Cardiología fundado por el maestro Chávez y que ya estaba inaugurando el flamante Laboratorio *Manuel Suárez*, bajo la dirección del Dr. Arturo Rosenblueth, eminente investigador del Sistema Nervioso Autónomo y que regresaba de Harvard (fue mi maestro). Después de más de una década de co-dirigir, trabajar e investigar en el Departamento de Fisiología al lado del famoso investigador Walter B. Cannon en la Escuela de Medicina de la Universidad de Harvard en Boston.



Arriba, Área de Diagnóstico. Arcoscopio.
Abajo, Área de Diagnóstico. Rayos X.

No es difícil imaginarse nuestra frustración a pesar que se nos dijera que pronto podríamos escoger cualquiera de los pabellones del Hospital General (?) (algunos de los cuales persistían desde 1910) para que fueran aprovechados por los institutos... lo que evidentemente nos pareció imposible.

Sin desmayos continué con mi propósito aún más convencido de la necesidad imperiosa de contar con este centro asistencial y de investigación y docencia, especializado y con la mira de conocer mejor al cerebro, órgano portentoso de la conciencia.

El Dr. Morones me aconsejó que regresara yo a mi servicio del Hospital Juárez y que me ayudaría para que el Departamento de Neurocirugía contara con mayores elementos e instalación remodelada. Hube de volver a casa, todavía en la Sala 3, donde trabajamos con el Dr. Miguel Lavalle y Joaquín Maas Patiño, éste último, había estado en el Hospital General de Massachusetts con una beca *Guggenheim* (que desgraciadamente no pudo concluir después de cinco meses por graves problemas de adaptación). Hombre inteligente que años después operara a Trosky... en el Hospital de la Cruz Verde de los servicios médicos del Distrito Federal.

En el Hospital Juárez ya, como jefe del servicio de neurología y neurocirugía, logré cambiara después de la remodelación muy adecuada de la Sala 4, en la que fue posible contar con un quirófano propio para neurocirugía, construido como una cámara de *Faraday* para su completo aislamiento y poder realizar, por primera vez en México, cirugía de epilepsia con registros electro-encefalográficos y mapeos cerebrales transoperatorios. Contamos con 24 camas para adultos en cubículos muy propios para dos camas cada uno por separado, para hombres y mujeres y seis camas-cuna para niños. Incorporamos la neuro-oftalmología con los doctores

Bernardo Mortera y David Lozano Elizondo, recién llegado este último de la excelente *Eye & Ear Infirmary* del MGH (Boston) y la Neuro-Radiología con un craneógrafo que también fue de los primeros en México, a cargo del Dr. Jesús Rodríguez Carbajal, a quien casi fui a sacarlo del Instituto Neurológico de Nueva York, donde ya era reconocido neuro-radiólogo, discípulo del muy afamado fundador en el mundo de la Neuro-Radiología, Dr. Juan Taveras, ahora Profesor Emérito de la Universidad de Harvard. Ahí trabajamos con gran intensidad un magnífico grupo de médicos cirujanos que logramos elevar el nivel de la Neurocirugía en México, comprobando la necesidad imperativa de un Instituto para las especialidades neurológicas.

Por fin aquí en Tlalpan donde ahora estamos, por tercera vez, alcanzó nuestro empeño su realización, ya que el segundo intento ya cristalizado otra vez en el Centro Médico de la SSA multicitado, pero ya en 1959 durante la Presidencia de la República del Lic. Adolfo López Mateos, el Secretario de la SSA, Dr. José Álvarez Amézquita por falla de presupuesto se vio obligado a traspasar el magnífico inmueble al Instituto Mexicano del Seguro Social, quien compró todas las instalaciones, incluidas las nuestras... no obstante y a pesar de pruebas de respuesta a las frustraciones. Aquí se hizo el Instituto con la fuerza y la misma razón de la causa original, con más energía de la que generó nuestra motivación primera y la decisión y voluntad para el triunfo.

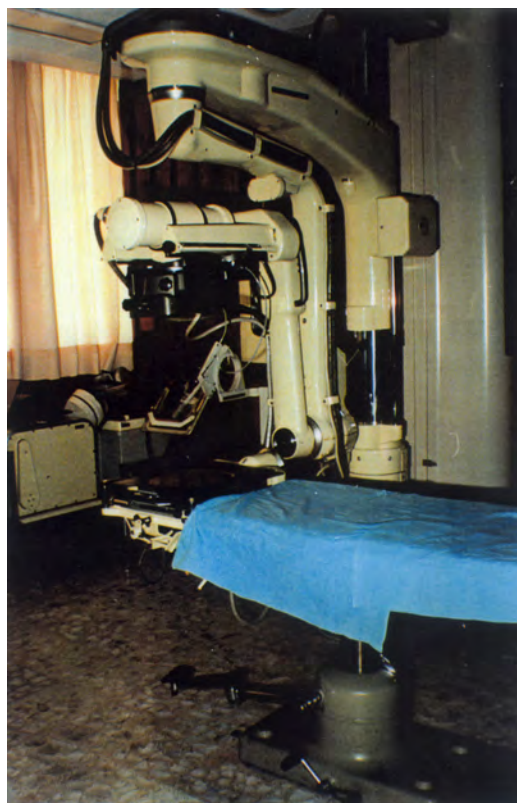
El titular de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, doctor José Álvarez Amézquita, fiel intérprete del Presidente López Mateos, convertido en excelente trabajador de la salud pública, vehemente y sensibilizado frente a los problemas neurológicos y de salud mental, que confronta el pueblo mexicano, acogió y se hizo co-responsable de nuestras promociones en materia de prevención, asistencia, rehabi-

litación e investigación del Sistema Nervioso (SNC) y de la salud, mental. Así introdujimos la Neuropsiquiatría en los hospitales generales y clínicas de consulta externa. Se me apoyó eficazmente logrando 2,000 camas en instituciones nuevas para estos enfermos en todo el país. Se crean los hospitales campestres y se clausuran manicomios... Agigantó su obra escuchándonos y con nuevos planos, proyectos y programas que fueron sometidos a su consideración, el 8 de agosto de 1962, conseguimos su aprobación. Los mil y mil pensamientos, argumentos y reflexiones para la justificación del Instituto lograron erguirse en columnas de hormigón y armarse con vigas pretensadas de concreto, y muros de piedra volcánica que sostienen aquí, en Tlalpan, este techo que ya con su equipo de hombres y delicado instrumental abrió sus puertas definitivamente, como Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía de México, sobre la Avenida de los Insurgentes, esquina con la calle de La Fama, el 28 de febrero de 1964, con el emblema que es nuestra divisa: CEREBRUM DIVINA LUX RATIO SALUS SCIENTIAE (En el cerebro está la divina luz de la razón para la Salud y la Ciencia).

Por el empeño tenaz se convierten las ideas en hechos, así se construyó esta institución con la convicción del prestigio que debía alcanzar para la mejor comprensión, adecuada asistencia y moderno tratamiento de las enfermedades del Sistema Nervioso. La docencia y formación de especialistas aunadas a la investigación cerebral serán las metas más altas de un hospital-escuela del tercer nivel de atención del Sistema Nacional de Salud (Autónomo, descentralizado de la SSA).

La comprensión y talento del Dr. José Álvarez Amézquita, Secretario de Salubridad y Asistencia, fueron decisivos para lograr el Instituto, sin embargo nos sorprendió, ya en

el momento de su inauguración y apertura de servicio por el Presidente de la República Lic. Adolfo López Mateos, cuando ordena que se le llame Hospital Nacional de Neurología... (Puede observarse el asterisco (*) en el Acta Constitutiva).



Área de diagnóstico Mimer, primero en el Continente Americano (1964) simultáneo al de Suecia.

JUSTIFICACIÓN:

“Las enfermedades nerviosas constituyen un grave problema de Salud Pública, cuya magnitud en nuestro medio supera, en forma muy evidente, los recursos dedicados actualmente a su atención y asistencia.

Si en el mundo está comprobado que más del 50 por ciento de las camas de hospital (especializadas y generales) están ocupadas por enfermos nerviosos o mentales, en nuestro país no contamos, por hoy, con posibilidades

hospitalarias adecuadas para estos enfermos. La institución aparentemente más importante dedicada a la asistencia de estos pacientes fue el Manicomio General. Institución cincuentenaria, anterior, a la iniciación de la Revolución Mexicana, que prácticamente no evolucionó, entre otras muchas cosas por agobio debido a la plétora más que absoluta, ya que se vio en la necesidad de almacenar más que de asistir a cuanto enfermo llegaba, aún cuando no se dispusiera de camas ni de alimentos suficientes y mucho menos de medicina y correcta atención médica y de enfermería. Además, su planta física y organización *eran inadecuadas para los requerimientos modernos que establecen definitivamente un trato más humano y deben ofrecer beneficios positivos a la población afectada.*

“Es totalmente erróneo seguir creyendo que los enfermos neurológicos y mentales no tienen curación, por el contrario, la mayor parte de los desórdenes nerviosos y mentales que sufren estos enfermos son corregibles si se atienden con la debida oportunidad. Resulta menos costoso para la familia, para el Estado y para la comunidad, prevenir los factores que comprometen la salud mental y actividades del Sistema Nervioso Superior, como las enfermedades cerebro-vasculares, algunas enfermedades crónico-degenerativas, los grandes síndromes neurológicos y secuelas de los traumatismos craneoencefálicos y raquimedulares y profundizar en la génesis y etiología de la oncología que afecta al SN, así como de diversos trastornos nerviosos por cuyo desconocimiento y mala atención se deteriora el ser humano. Multiplicar los asilos para enfermos crónicos de esta naturaleza, es equivalente a cruzarse de brazos y abandonarlos.

“Es absolutamente real la necesidad de impulsar la investigación neuropsiquiátrica en nuestro medio, fundar una institución moderna que nos ponga a la altura de los países ade-

lantados en lo material y sobre todo para que no sigamos viviendo la dolorosa discrepancia que comprobamos todos los días al observar que la ciencia y la técnica adelantan en forma importante en su aplicación eficaz contra las enfermedades infecto-contagiosas, cardiovasculares, pulmonares, renales, etc., mientras que en lo que respecta a las enfermedades mentales y sufrimientos neurológicos nada o muy poco sabemos de su genética, de su química y mecanismos de acción indispensables para su mejor tratamiento, etc., y sólo nos asombramos por su trascendencia social.

“Tenemos que reconocer que en 50 años,



Área de Diagnóstico. Doppler.

México no ha hecho ningún esfuerzo valioso hasta ahora, para la mejor asistencia de los enfermos neurológicos y mentales. Cuando participamos en los Hospitales Campestres con Granjas y Talleres para Terapia Ocupa-

cional de enfermos crónicos, los sabíamos necesarios pero no suficientes para resolver el problema si no se cumpliera con la creación de una Institución Nacional u Hospital Central, modelo para los casos agudos y la investigación que detendrá el despeño de los enfermos que se precipitan en la cronicidad. Si no se les defiende con la asistencia más adecuada y mejor fundamentada por la investigación científica que están requiriendo para su buen tratamiento las enfermedades de este tipo.

“No podemos, ni debemos eludir la realidad de que nuestro sistema sanitario está atrasado varias décadas en lo que respecta a la atención y asistencia de las enfermedades que afectan al cerebro-mente y a todo el Sistema Nervioso Central.

“La verdad apuntada ha obligado a la Secretaría de Salubridad y Asistencia a promover actividades que tengan en cuenta las características antropológicas, nutricionales socio-económicas y culturales de nuestro pueblo, lo cual está demandando programas especialmente planeados que habrán de rendir el mejor de los frutos si conseguimos defender la riqueza mayor del pueblo y que está representada en la salud integral de la comunidad.

“La investigación ordenada, lógica, constante y bien planeada constituye uno de los capítulos más importantes para lograr, en el grado más alto de eficacia, las metas terapéuticas con la acción empeñada en conseguir la



Consulta Externa.

salud de nuestro pueblo y ésta no podría seguir en el camino mejor si no se realiza en forma integrada con todos los procedimientos de asistencia médica, neurocirugía especializada y los consiguientes procesos de habilitación y rehabilitación de los enfermos afectados en su SNC, y padecimientos mentales.

“Por otra parte el estudio concienzudo del problema nos permite asegurar que contamos con elementos humanos suficientes y técnicamente capacitados para realizar labores en los niveles de promoción, asistencia y rehabilita-

ción, bajo la acción coordinadora de un Instituto Nacional de Neurología, Cirugía Neurológica y Psiquiatría.

“Analizando bien nuestra situación actual, estamos seguros que nunca se podrá adelantar y alcanzar la altura que ya han alcanzado otras especialidades médicas, si no entendemos a la que se encarga de los problemas de la actividad nerviosa superior que requiere un mejor conocimiento de las funciones cerebrales, de los diversos mecanismos que influyen en la conducta del hombre y su organización social, sin embargo toda la ciencia y técnicas (discutidas o no) en materia de salud mental no tendrán valor positivo mientras no se cuente con una institución activa que sea la sede principal de nuestras funciones aplicativas y cumpla con la enseñanza reconocida por la universidad y la investigación científica.

“Revisada la situación nacional y comprobando que muy poco sabemos acerca de los factores genéticos, que influyen en los defectos del desarrollo, la debilidad mental, en los desórdenes psiquiátricos de alarmante cuantía, en la frecuencia de diversas epilepsias, enfermedades cerebrovasculares, aneurismas, malformaciones arteriovenosas, tumores y entre ellos el gran reto de los gliomas, etc. y diversos padecimientos neurológicos, etc., estamos absolutamente seguros de la justificación inaplazable, para crear esta institución de urgente necesidad hoy y para siempre, que deba encargarse de la docencia, de la mejor asistencia médico-quirúrgica de estos enfermos y de la investigación cerebral.

“La experiencia universalmente aceptada y la realidad nuestra actual exige que contemos con los servicios adecuados para el enfermo neurológico y psiquiátrico agudo, cuando apenas se inician y detectan sus desórdenes neurológicos y/o mentales susceptibles de beneficiarse por la neurocirugía y asistencia médica intensiva. Donde exista un laboratorio

de Investigaciones Cerebrales y Neurofisiología clínica, que compruebe la bondad de los recursos y procedimientos terapéuticos a la altura del “estado del arte” evitando la empírica interpretación de los fenómenos órgano-psíquicos y que, en cambio se fomente el método científico, ofreciendo hechos comprobados...

“Una activa Sección de Consulta Externa con todos los recursos específicos, modernos y sentido humano facilitará el manejo de aquellos enfermos que no deben hospitalizarse y muy particularmente que se preparase desde los Servicios Ambulatorios, los exámenes, estudios electrofisiológicos, radiográficos, convencionales antes de la hospitalización. Las instalaciones de terapia ocupacional y recreativa, orientación vocacional y para la rehabilitación integral del más inválido de los inválidos de hoy, como son el enfermo mental y el neurológico afásico-hemipléjico, etc. El Hospital propiamente dicho funcionará como institución abierta disponiendo de todos los recursos, que hasta hoy, sólo han sido para los económicamente privilegiados que prefieren ser atendidos en E.U., Canadá o Europa, como si el cerebro en México no hubiera alcanzado el rango que merece entre otros órganos y sistemas que cuentan ya con instituciones especializadas y como que el enfermo mental fuera despreciable por no haber enfermado de lo *específicamente humano*...

“Los Servicios de Neurología, Neurocirugía y Psiquiatría funcionarán con tal organización y actividad que sus servicios multiplicarán la eficacia de la institución y los médicos residentes rotarán en todos ellos por igual con la máxima ventaja de entender al enfermo con *lenguaje y metodología clínica* integrada y ocuparse tempranamente de los síntomas y signos y complementando su manejo con todos los recursos de la medicina y cirugía neurológicas restando por ende la necesidad de instituciones



Arriba: Consulta Externa. Cirugía de Corta Estancia (Ambulatoria). Abajo: Oficinas / Dirección, Enseñanza y Biblioteca.

para enfermos crónicos, que ya hemos previsto en los Hospitales-Granja para la rehabilitación progresiva e inclusión social de los mismos, éstos últimos en los casos ineludibles.

“Para la institución evolutiva que estamos previendo se ha hecho acopio de las más valiosas opiniones y consejos, de la experiencia lograda en los mejores centros del mundo, pero sobre todo de lo que más conviene a nuestra realidad nacional. Será este Hospital Escuela, el exponente avanzado en la materia para la

investigación más ambiciosa en beneficio de los pacientes más olvidados y desprotegidos y llenará necesidades fundamentales para la enseñanza y formación de nuevos profesionistas.

“Esperamos cumplir con los postulados de prevención, asistencia oportuna, rehabilitación temprana e investigación”.

Con el criterio señalado y eliminando todo riesgo de tanteos e improvisación, el Instituto inició su marcha con fe en México y en sus hombres, con grandes esperanzas de progreso y con tal altura de propósitos, que estábamos seguros que contribuirían definitivamente en el ascenso de la Medicina Nacional en la rama de las ciencias neurológicas con la ética más estricta.

Entrábamos así al escenario mexicano más necesitado de la salud, otrora inalcanzable, para los enfermos de escasos recursos económicos y sumamos a la convicción vocacional y a nuestro esfuerzo, las ideas de todos los que juntos, quisimos

dotar al pueblo más necesitado de un centro de excelencia para su atención, y ofrecer nuestro destino en las tareas propias de la institución con honradez, estudio y capacitación constante... especial énfasis pusimos en la responsabilidad científica y humanitaria y el propósito ineludible de honrar a nuestra patria al través también de la *Universalidad* de la cultura médica.

Preparado este instituto para la docencia y formación de médicos y tecnólogos especia-



Arriba: Área de Diagnóstico. Tomografía Computarizada (Digital). Abajo: Qirófanos.

listas, fue dotado de aulas para la enseñanza de pre y post-grado universitarios. Ha de ser también un gran laboratorio del cerebro, de la conciencia, de la inteligencia y la creación, pero ante todo un Centro Médico-Social, humanista y científicamente responsable y de la solidaridad y verdadero servicio para los mexicanos.

Jamás hemos desconocido la historia neurológica de lo que se había hecho antes en México, reconociendo los esfuerzos de los que han trabajado en este campo en otros centros hospitalarios con estos enfermos, pero senti-

mos haber logrado establecer el parteaguas en la historia de las que serán las neurociencias al servicio de la humanidad.

Conocedores de nuestra responsabilidad y limitaciones iniciales, previmos un mañana mejor y por eso insistimos en la superación y renovación diarias, con los mejores avances de la ciencia universal y nuestros propios elementos, sin menospreciar los ajenos, deseosos de buscar siempre la verdad.

El Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía tiene un destino universitario de estudio del SN y atención de sus enfermedades –neurológicas, y/o psiquiátricas–, que además debe buscar la innovación en su constante transformación para el mejor conocimiento de la inmensidad cerebral mediante nuevas técnicas y recursos de exploración físico-química-matemática con neurocirujanos científicos y neurólogos médicos para el desarrollo de la psiquiatría biológica, sin menosprecio de toda doctrina científico-antropológica también sociológica en ese campo.

Ya en marcha desde su inauguración (28-II-1964) esta institución se ha robustecido cumpliendo durante 36 años con los motivos de su justificación y todos su miembros han realizado esfuerzos individuales y colectivos muy valiosos, con frecuencia sumando sacrificios en la ardua tarea de prepararse, aprender enseñando y pretendiendo servir cada vez mejor a los enfermos, cuya dignidad hemos identificado con su bienestar, el de los suyos y el nuestro propio, no sólo en la clínica y la venturosa neurocirugía, sino también

en los gabinetes de diagnóstico y laboratorios de investigación básica y en la clínica, por cuyo rigor científico y deontológico se han agregado importantes conquistas de talentos nuevos que ya difunden los conocimientos y principios logrados aquí en todo lo largo y ancho de la patria y más allá de nuestras fronteras. ¡Ay de aquél que no haya tenido cabal conciencia para actuar con estas normas!

Aquí desde 1964, se han formado 652 especialistas; neurólogos (124), neurocirujanos (168), psiquiatras (47), neuro-oftalmólogos, neuroradiólogos, neuro-otólogos, neuro-anestesiólogos, investigadores y técnicos (313), nacionales los más y un buen número de extranjeros, particularmente de la región de El Caribe, Centro y Sudamérica (62), capaces todos de entender también la psicobiología causal de problemas neuropsiquiátricos, culturales, compartiendo conocimientos en la convivencia institucional favorecida por las magníficas instalaciones para la residencia de cirujanos, neurólogos y psiquiatras. Nuestros médicos residentes, imbuidos de la filosofía que mueve a esta institución, cumplen apasionados con la mística de su trabajo, equilibrando la teoría y la práctica, entre el laboratorio y la clínica, entre la ciencia y la técnica, templando el carácter y la voluntad.

Si el hombre es lo que su cerebro es, el I.N.N.N. representa la suma de cerebros de sus integrantes, personal profesional y no profesional y de los enfermos, no sólo para adelantar en su conocimiento y para aliviar dolores, sino para representarnos en la revolución del saber y de la ciencia.

El I.N.N.N. nació con signos de autonomía técnica y administrativa con el reto de regir su propia vida, independiente en lo posible de intereses ajenos a sus propósitos y de vaivenes burocráticos. Sin embargo, debemos reconocer que ha estado protegido para que sin cambios

espectaculares afirmara su seguridad y progreso. Ahora después de 36 años y en este nuevo milenio sigue probando su utilidad y servicios de excelencia en pleno ascenso.

El gobierno de la República a lo largo de seis sexenios nos ha dado todo lo necesario para el trabajo a través de la Secretaría de Salud, sin más regateos ni limitaciones que las de sus recursos presupuestales.

Dejo testimonio de mi gratitud a la memoria de los presidentes Lic. Miguel Alemán, quien vislumbró la importancia de esta institución, decretando su creación y aceptando integrar su Patronato, y del Lic. don Adolfo López Mateos, de querida memoria, quien por intermedio de su Secretario de Salubridad y Asistencia, Dr. José Álvarez Amézquita, nos diera todo el apoyo para que cristalizara este instituto.

Con la objetividad de los hechos y la experiencia vivida, puedo afirmar que el instituto ha sabido llevar adelante y cada vez en niveles más elevados la misión que tiene en México, y para contribuir al desarrollo universal de las neurociencias y su enseñanza a nivel universitario.

Sin que el ayer permanezca, y viviendo la fugacidad del presente sigue el instituto superando retos y cada día comenzamos etapas de mayores y formidables obligaciones.

Repetimos con Grey Walter que el *Cogito Ergo Sum* cartesiano es una verdad psicológica verbal, en virtud de la suprema función del cerebro, y con San Agustín: que *no es posible mantenerse negligentemente en la duda sin apelar a la conciencia...* Es con este instrumento cerebral del pensamiento que queremos seguir buscando la verdad con humildad en el delicado quehacer que tenemos por delante.

Esta Casa también ha sido un templo de conversión de médicos a la neurología y cirugía neurológica, quizá la mayor y más amada contribución de mi vida profesional. Y al llegar



Quirófanos.

a este milenio que comienza quiero reconocer y dejar constancia de la coherencia intencional de lo alcanzado por los doctores Francisco Escobedo, Francisco Rubio, Jesús Rodríguez Carbajal y Julio Sotelo que me han sucedido en la dirección de este I.N.N.N.

Durante 36 años y desde la fundación de este instituto, nos acompañaron distinguidos profesores nacionales y extranjeros, de los cuales algunos han muerto, pero nos dejaron el ejemplo y el apoyo intelectual de sus valores. Entre los extranjeros los profesores Walter

Freeman y James C. Watts de la Universidad *George Washington* y Rudolph Hassler, Director del Instituto *Max Plank* de Frankfurt, que año con año nos visitaba y así el Dr. Henry Wycis, creador de la cirugía estereotáctica en humanos, el Dr. Joe Evans de Chicago, el Dr. Lester A. Mount del Instituto Neurológico de Nueva York. Así, recordamos cronológicamente a los doctores que también formaron parte de esta institución: Santos Briz, Dionisio Nieto, Gregorio González Mariscal, para ellos nuestro más grato reconocimiento.

Todo el esfuerzo individual encaminado en el mismo sentido no debe perderse ni disminuir, sino fortalecerse para alcanzar las metas más altas... somos una parte del todo y la neurología debe hacer su parte también en la Salud Pública, y participar en la revolución tanto sanitaria como educativa del pueblo de México, y recrear la investigación científica.

El instituto ha publicado más de mil artículos en revistas nacionales y extranjeras, 60 libros sobre Neurología y Neurocirugía. Surgen de la producción de los clínicos investigadores que también participaron en la edición de la Revista del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, que ahora ha cambiado su título por el de *Archivos de Neurociencias*.

Tengo fe en Dios y confianza en los valores intelectuales y morales de los hombres y mujeres, investigadores y destacados médicos y neurocirujanos que integran el instituto. La mayor parte de los Jefes de Servicios están con nosotros desde la fundación de esta Casa: doc-

tores Jesús Rodríguez Carbajal, Francisco Escobedo Ríos, David Lozano Elizondo, Sergio Gómez-Llata Andrade, Antonia García Medina*, Víctor Canetti*, Dionisio Nieto⁺, Juan Olvera*, Enrique Ibarra Herrera* Gregorio González Mariscal⁺, Recaredo Rodríguez Leyva, Santos Briz Kanafani⁺. Cada año termina una jornada más en nuestras sementeras de formación, y la cosecha nos da un grupo de jóvenes, ya especializado aquí, que se incorporan a la escuela de la vida para el servicio activo con los conocimientos, destrezas y responsabilidad ética, logrados aquí.

Ahora envuelto en tristeza, deseo recordar también la prematura muerte de mi hijo, el neurocirujano José Manuel, ido en plena aurora, de subida inteligente y generosa, la de mi hija Lupita, siguiendo a la compañera de toda mi vida, Elvira, que tanto inspiró la creación de este instituto.

Cuando el sol poniente entra por la más amplia ventana de mi vida, cuando cumpla casi 67 años de estudiante de Medicina y 61 de haber salido de la Facultad, veo con satisfacción cómo los discípulos se niegan a silenciar el triunfo de la obra que profesionalmente exigió mi mayor empeño, imaginación y voluntad. Aprestándose a izar velas para cruzar oleajes de incompreensión, que si bien seguiremos sorteando, de cuando en cuando no dejarán de encrespase mientras sigamos luchando por conocer más el cerebro y alcanzar la verdad.

* Ya jubilados.
+ Muertos Q.E.P.D.



Arriba: Quirófanos. Abajo: Unidad *Krappelling*. Neuropsiquiatría.

Con nuestro reconocimiento a DIOS, nos une ahora el hallazgo majestuoso de un tesoro... de un sentimiento poco común, por ser también atributo intelectual muy superior y admirable... el de la GRATITUD hacia el pueblo de México y su afectuosa reciprocidad.

Agradezco al señor ingeniero José Antonio Padilla Segura su invitación a participar con este modesto recorrido histórico de una institución médica fundamentalmente universitaria.

Me siento muy honrado de contribuir en la monumental obra de la pluma y talento del ingeniero Padilla Segura en el tomo VI de *“UNIVERSIDAD, GÉNESIS Y EVOLUCIÓN”*.

Salud y saludos con mi mayor afecto para José Antonio, mi dilecto amigo, desde el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía de México.



La Educación Técnica hacia el siglo XXI

La posibilidad de hacer algún pronóstico fundado y emitir opiniones válidas sobre lo que será o debiera ser la educación técnica en la próxima centuria, no es tarea fácil ya que la evolución de la Ciencia y la Tecnología en las últimas décadas del pasado siglo ha sido extraordinariamente dinámica dando origen a nuevas disciplinas, pero necesitamos distinguir, por una parte, aquello que sería deseable y recomendable y por la otra lo que podría esperarse de este importante campo del quehacer humano de acuerdo con las tendencias que se observan.

Resulta conveniente hacer una breve recapitulación de lo que ha sido la educación técnica en el siglo que concluyó, reconociendo que este importante renglón del quehacer educativo, en todos sus niveles desde los elementales hasta los de investigación científica y tecnológica es una consecuencia, en gran medida, de los dos últimos aspectos.

Desafortunadamente la investigación que se realiza en el mundo, no está orientada pri-

mordialmente a beneficiar a la humanidad y a resolver sus problemas. Por el contrario, gran parte de los recursos económicos se destinan a promover y a realizar investigación con una clara tendencia aplicada en el campo bélico.

Dado que la educación técnica es el primer escalón en la formación de científicos y tecnólogos, se ve afectada y alimentada por los criterios y objetivos que norman a la investigación, que como ya mencionamos ha deformado y en muchos casos olvidado que tan noble actividad debería dedicar sus esfuerzos íntegramente a satisfacer necesidades como la salud, la alimentación, la vivienda y otros similares que determinan la supervivencia o por lo menos son condiciones para garantizar una vida humana decorosa.

Independientemente de cualquier otra consideración es posible asegurar que la última parte del siglo XX se desarrolló dentro de un marco cuyas características están definidas por la revolución científica y tecnológica, ya que resulta claro que los temas del saber, la tec-



Alejandro Volta. *Historia de la Humanidad. Planeta / Sudamericana*, tomo 7, pág. 176.

nología y la educación han ocupado un lugar prioritario en las agendas de discusión de los diferentes foros en el mundo, aunque habremos de reconocer que no siempre las conclusiones y recomendaciones emanadas de tales eventos son llevadas a la práctica.

A partir de la década de los 80, pareciera gestarse una nueva sociedad en la que la información constituye un elemento determinante del quehacer cotidiano y que nos sumerge en un proceso de modificación de nuestras formas de vida al que se le ha dado el nombre de globalización de la cultura y mundialización de la economía, que son consecuencia, primordialmente, de fuerzas y factores derivados del avance técnico y científico.

Son numerosos los aspectos que podrían servir para caracterizar y conformar el perfil de la ciencia, de la tecnología y de la educación durante el siglo XX, pero en esta breve recapitulación debemos enfatizar que la presente centuria, y en particular las últimas décadas de la misma, han sido prolíficas en importantes descubrimientos, aunque trágicamente predominan las aplicaciones y los usos de carácter destructivo, ya que todo ese nuevo saber y saber hacer, han sido empleados como instrumentos de hegemonía política o económica en perjuicio de la mayoría de los más de 6,000 millones de seres humanos que habitan el planeta.

Sin lugar a dudas, en el ámbito de la medicina podríamos reseñar un conjunto de resultados que han dado origen a vacunas y medicamentos con los que se han erradicado algunas de las enfermedades que padeció la humanidad por siglos y aún por milenios. Se dispone de instrumentos, aparatos y equipos que permiten al clínico diagnosticar con grandes posibilidades de acierto y al cirujano intervenir, con apoyo en recursos de los que antes carecía.

Surgen y ya forman parte de los programas de la enseñanza técnica, disciplinas con

nombres desconocidos hasta hace pocos años, tales como: Microelectrónica, comunicaciones satelitales, biotecnología, robótica y automatización. El cómputo y la informática, el mayor y mejor conocimiento de la materia, las nuevas formas de energía y los nuevos materiales.

Podría pensarse que todo ello habla en favor de la enseñanza técnica, de la investigación científica y tecnológica que se desarrolló a lo largo del siglo XX ya que bastaría mencionar la erradicación de la poliomielitis gracias a la vacuna descubierta hace poco; las posibilidades de prolongar la vida de los seres humanos mediante el trasplante de órganos; los métodos modernos que emplea la cirugía y otras especialidades del quehacer médico.

Hemos visto también los grandes avances en el campo de la genética y de la agricultura. En este último, el hombre ha aprendido no solamente a incrementar el rendimiento de la tierra utilizando fertilizantes, equipos de avanzada tecnología y optimizando el uso del agua, sino en forma muy destacada debe mencionarse el desarrollo de especies vegetales de gran calidad.

Sin pretender jerarquizar la importancia de los descubrimientos derivados del quehacer científico y tecnológico que se han producido en el último siglo del Segundo Milenio, que recién terminó y que en algunos aspectos le dan personalidad y definen sus costumbres y hábitos, debemos citar, por una parte, la fisión nuclear que tantas esperanzas despertó en la humanidad, pero que desgraciadamente ha servido, para originar uno más de los grandes genocidios, y para conservar una paz precaria, que se apoya más en el terror frente al posible aniquilamiento total de la especie humana, que en la convicción moral del hombre.

Ciertamente la fisión nuclear, permitió contar con otra fuente energética diferente a la que por milenios empleó el hombre: La com-

bustión de diversos materiales, por una parte y la utilización de la energía hidráulica por otra. Sin embargo aún este aspecto benéfico en la aplicación de la fisión nuclear presenta riesgos que no hemos superado y que estamos legando a las generaciones venideras.

Posiblemente, de todo el conjunto de nuevas manifestaciones de la ciencia y de sus aplicaciones tecnológicas, incluyendo el espectacular desarrollo logrado en el campo espacial, las que destacan por su importancia, son la informática y las comunicaciones.

La posibilidad que hoy tenemos de contar con la información reunida a lo largo de siglos en bibliotecas, archivos y bancos de datos, en cualquier parte del mundo, es sin lugar a dudas un logro trascendente, siempre y cuando seamos capaces de utilizarla con fines que beneficien al hombre, no solamente en el aspecto material, que indudablemente constituye una de las grandes prioridades, sino también en el campo de la cultura, de las humanidades y de la solidaridad entre los seres racionales que habitan este planeta.

Nunca en la historia de la humanidad se había contado con instrumentos que permitieran el establecimiento de redes mundiales de comunicación a través de las cuales se puede enviar y recibir voz, imagen y datos, las que han llegado a materializar lo que fuera un sueño de ciencia-ficción en épocas pasadas: La comunicación entre todos los hombres en cualquier parte del mundo, lo que ha dado origen entre otras cosas, a los auditorios formados por centenares de millones de personas.

Cabe aquí hacer un paréntesis para destacar que la informática con sus múltiples manifestaciones, entre ellas los medios masivos de comunicación, trae aparejado un poder político y económico insospechado en épocas anteriores por lo que la importancia de su buen uso es capital, ya que inclusive, puede determinar la supervivencia de los estados modernos.

Evidentemente la educación técnica y la investigación han cambiado la faz del mundo y le han dado al hombre posibilidades casi ilimitadas.

Una consecuencia de los descubrimientos y avances científicos y tecnológicos es la necesidad de contar con profesionales y científicos en todas las disciplinas del saber moderno, que sean capaces no solamente de aplicar los nuevos conocimientos sino de multiplicarlos y desarrollarlos.

La afirmación anterior fundamenta la importancia que el estado moderno está obligado a otorgar a la educación en general como medio de superación integral del hombre y en particular a la educación técnica que constituye parte importante de la cultura y es un instrumento,



André Marie Ampère. *Historia de la Humanidad, Planeta / Sudamericana*, tomo 7, pág. 179.

que bien empleado, permitirá resolver algunos de los graves problemas que ha padecido la humanidad durante siglos.

Se insiste en que la educación técnica con todas sus vertientes y modalidades constituye solamente una parte de la cultura humana *per se* no puede ni debe pretender sustituir a la cultura en su acepción más amplia y que tiene como fundamento a las humanidades.

No podemos olvidar que en la base de todo conocimiento esta la filosofía y que por ello debemos pugnar para que en el presente siglo termine el absurdo divorcio entre la ciencia y las humanidades ya que, valga la redundancia, tal divorcio, deshumaniza la ciencia.

Sin lugar a dudas la parte positiva de la ciencia y de la tecnología es muy importante. Trágicamente la utilización de tales descubrimientos ha sido encauzada principalmente a la destrucción, al dominio absoluto del hombre por el hombre; a su explotación, de tal manera que el número de pobres y de miserables que hoy existen, forma la mayoría del género humano.

La cantidad de seres humanos que viven en gran parte del planeta y que carecen de los bienes y de los servicios más elementales es muchas veces mayor que los que existían en los primeros años de la humanidad o en cualquier siglo anterior al nuestro.

La concentración de la riqueza que se genera en el mundo ha llegado a extremos que resultan no solamente inaceptables desde el punto de vista de los derechos humanos sino aún de la posibilidad de conservar la estabilidad social y política de los países pobres ya que, solamente una pequeña minoría disfruta de la casi totalidad de los bienes y de los servicios disponibles, lo que está íntimamente relacionado con la concentración del poder.

El resultado es, que a pesar de múltiples estadísticas llenas de optimismo, la mayor parte de la humanidad padece hambre, carece de servicios médicos y aún se encuentra sumida en la ignorancia.

Si bien es cierto que hemos aceptado casi en forma axiomática que el tránsito de los pueblos entre una situación de subdesarrollo, con todas sus carencias y otra que les brinde un nivel de vida decoroso y humano tiene como principal y obligado instrumento la educación y el empleo intensivo de la tecnología y el desarrollo sistemático de la investigación, tal afirmación solamente será válida cuando se aporten las medidas que permitan distribuir con equidad los bienes y los servicios que se producen.

Cada vez con mayor frecuencia escuchamos que alrededor del 50% de la riqueza generada en el mundo se destina a la producción de armas cuya elaboración exige cada día más de tecnologías, altamente desarrolladas y de mayores inversiones.

Los bienes, los servicios que se generan gracias a los conocimientos y al trabajo de los mejores hombres, se destinan a servir a la *Institución Guerra*, y los que no tienen ese fin, no son distribuidos con equidad y justicia sino que se concentran en unos pocos grupos que además de aumentar riqueza ejercen un poder político que ya no es de carácter nacional, sino transnacional dando lugar a la figura que hoy vivimos de la monopolización, del poder y de la riqueza, que trae aparejada la capacidad para decidir sobre el destino de la humanidad

Debemos entonces, cuestionarnos, si la educación técnica y la investigación por sí mismas, sin el complemento de la justicia, del derecho de la cultura, y de la ética, pueden lograr el desarrollo integral de la humanidad.

El siglo que terminó nos ha dado suficientes muestras de que el conocimiento aplicado y el incremento del acervo científico universal, que en principio deberían servir para mejorar las condiciones de la humanidad han sido empleados como instrumentos de destrucción y de dominio.

El proceso de concentración del saber hacer, del conocimiento y de la riqueza, no siguen una ley aritmética, sino que se acrecienta exponencialmente y prueba de ello es que, de todos los países que forman la comunidad mundial solamente siete son poseedores de la mayor parte de los bienes y del conocimiento científico y aplicado; se ostentan y son los más ricos.

Lo anterior no significa, que dejemos de hacer lo necesario, en planes, programas y proyectos concretos para que nuestros niveles cualitativos y cuantitativos en los campos de la educación



Agustín Jean Fresnel. *Historia de la Humanidad. Planeta / Sudamericana*, tomo 7, pág. 180.

técnica y de la ciencia puedan competir con los que privan en los países más avanzados.

La dinámica científica y tecnológica nos plantea nuevos desafíos cotidianamente. Los países altamente industrializados con los que México tiene que competir en el nuevo entorno mundial de la economía, en el que,

las nuevas son los procesos mundiales de globalización de la economía y de apertura comercial, han realizado inversiones considerables y continúan incrementándolas en la investigación y en el desarrollo de tecnologías cuyos efectos multiplicadores de la riqueza inciden en forma sustantiva en el aparato mundial de producción y también en la formación y superación cualitativa de los hombres dedicados a esas labores, sobre todo en áreas estratégicas.

Si bien es cierto que universalmente se reconoce que la superación del hombre se alcanza gracias a la educación, la cultura, la capacitación, el desarrollo de habilidades y de conocimientos aplicados que, junto con la investigación básica y tecnológica da lugar a uno de los instrumentos más importantes para lograr que los grandes grupos depauperados de la humanidad alcancen niveles de vida justos, razonables, en síntesis humanos, no son factores suficientes, ya que es fundamental desarrollar la conciencia de quienes actualmente poseen tales instrumentos de superación y han concentrado no solamente la riqueza mundial sino los medios para producirla, que deben compartir esos bienes con los países menos favorecidos, ya que la situación que prevalece actualmente resulta cada vez más absurda e injusta y que sin lugar a dudas, en el plazo medio puede dar origen a un fenómeno social de rebelión o violencia generalizada cuyos primeros brotes se observan ya en los países subdesarrollados y aún en los grupos de escasos ingresos que habitan en los países desarrollados.

No podemos desconocer que en el caso de México la educación incluyendo la técnica y la importante actividad de la investigación han dado origen a substanciales avances en diversos frentes, puede considerarse que el proceso de industrialización de nuestro país tiene su punto de partida en el año de 1938, coincidiendo

con la expropiación petrolera, la que marca el principio de una nueva era en la que la escala económica del país sufre un cambio substancial lo que se puede corroborar al revisar el contenido y las cifras de los informes presidenciales anteriores a 1940.

Sin embargo, se estima que es, precisamente ése el que constituye el parteaguas entre dos épocas en el desarrollo de México: La preindustrial, medularmente agrícola y la de industrialización. En esta segunda etapa participa en forma determinante el gobierno de la república, al hacerse cargo de la operación y desarrollo de la industria petrolera. De la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica y de la producción de aceros planos que nunca antes se habían fabricado en México y que son materia prima indispensable para la elaboración de bienes de capital.

Por otra parte surgen industrias pequeñas y medianas que elaboran una gran diversidad de productos y también las de prestación de servicios que en conjunto, dan origen a la formación del empresariado mexicano.

Es muy importante señalar que además del impacto económico, social y político que produjo la expropiación petrolera en la vida de nuestro país, permitió contar, en el plazo medio, con recursos económicos cuya magnitud nunca antes habíamos tenido.

También, debemos destacar que, la demanda de bienes y servicios de toda índole que generó la Segunda Guerra Mundial, fue uno de los factores que hicieron posible la incorporación de la economía mexicana a un dinámico proceso de industrialización, pero sin duda, fue determinante el hecho de haber contado con recursos humanos calificados técnicamente, casi todos ellos egresados de una institución que proveyó, a las empresas públicas y privadas, de ingenieros y especialistas en ramas tan importantes como la mecánica y la electricidad. Me refiero a la Escue-

la Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, que fundada por el Presidente Juárez en 1867, con el nombre de “Escuela de Artes para Varones” fue el *Alma Mater* de estas ramas del saber técnico en todo el país, ya que sus egresados, además de incorporarse al acelerado proceso de industrialización, promovieron y colaboraron en la fundación de escuelas e institutos para la formación de ingenieros e investigadores en esas especialidades.

Pocos años después eran los profesionistas formados no solamente de la ESIME sino en otras escuelas del Instituto Politécnico Nacional, de la Universidad Nacional Autónoma de México, de las Universidades y Tecnológicos de provincia, los que dirigían el proceso de industrialización del país.

Lo asentado es una clara muestra de lo que representa la enseñanza técnica como componente indispensable en todos los procesos de producción de bienes y servicios.

En términos generales es válido afirmar que en nuestro país la relación entre educación, ciencia y tecnología ha generado avances importantes y no podemos olvidar que el Artículo 3° Constitucional así como la Ley General de Educación establecen con claridad, la responsabilidad del sistema educativo para fomentar conductas, planes y programas que estimulen la educación y la innovación científica y tecnológica.

Dicho lo anterior, podemos enunciar que las metas y los objetivos primordiales de la educación técnica en el presente siglo no pueden ni deben concretarse a buscar la excelencia en los métodos de enseñanza, de formación, de capacitación y a la utilización de los extraordinarios recursos y medios didácticos con los que hoy contamos y que seguirán multiplicándose y perfeccionándose, ni tampoco perseguir como exclusivo fin el de preparar al hombre para generar riqueza que no comparte.

La educación técnica del futuro deberá estar integrada al humanismo. Será formadora de hombres cultos y no de simples instrumentos capaces y eficientes que sirva al proceso de concentración de la riqueza, fenómeno que se agudiza en el siglo XX con la tendencia a utilizar técnicos y científicos, cada vez mejor preparados, pero que no tienen injerencia en la forma en que se utiliza y distribuye la riqueza que coadyuvan a generar.

Esta característica de la sociedad industrial de nuestro siglo tiene su origen en el divorcio que se provocó entre un sistema educativo que propendía a la formación integral del individuo apoyado en la tradición cultural y el que se ha desarrollado a partir del siglo XVIII que propicia una formación trunca, que olvida y aún menosprecia las humanidades, la cultura, y el desarrollo de valores fundamentales. Que no incluye los conceptos de justicia social ni de ética individual y colectiva.

Pese a los extraordinarios logros de la ciencia y de la tecnología en casi todos los campos del saber y del quehacer es un hecho desafortunado, que en la conducta humana no se aprecian cambios positivos. Sin caer en una crítica fatalista o negativa del hombre de finales del siglo XX, la humanidad que ingresará al tercer milenio, exhibe cambios notables en su vestimenta, en sus viviendas, en sus medios de transporte y de comunicación, pero desgraciadamente sus valores intrínsecos que definen su conducta son similares o iguales a los de aquellos seres que iniciaron como con el carácter de *homo sapiens* el gran camino que ha transitado la humanidad.

La guerra, con todas sus consecuencias sigue siendo la constante que caracteriza al género humano y la soberbia de civilización occidental la ha convertido en su institución más importante. ¿La civilización técnico científica con la que ingresamos al próximo milenio va

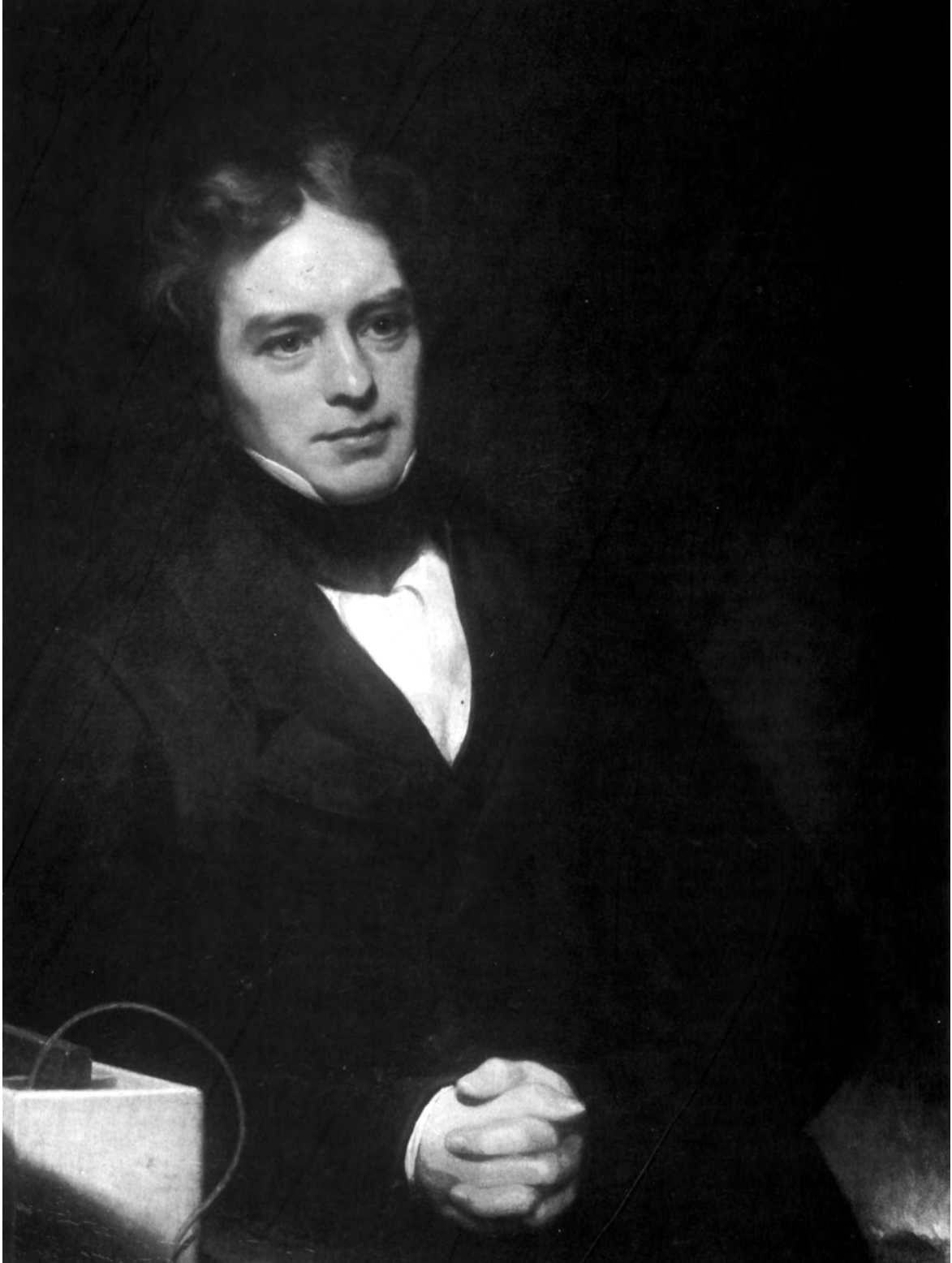
a persistir en darle sobrevivencia a tales instituciones y eternizar la injusticia, el despojo y la concentración de la riqueza aplicando el conocimiento y el abuso de la fuerza?

La centralización del poder que ya mencionamos nos ha conducido a un mundo en el que se ha consolidado la hegemonía monopolar y si bien es cierto que en todas las épocas de la humanidad han existido imperios y hombres con ambiciones de dominio universal, nunca, desde que aparece sobre la faz de la tierra el hombre consciente, se habían concentrado en un grupo relativamente pequeño, poder, riqueza y conocimientos en la forma que hoy observamos y que tenemos que soportar, con todas las consecuencias de esa inhumana y absurda situación la que, es penoso reconocer, se apoya en gran medida en el mal empleo de los descubrimientos científicos y de los avances tecnológicos. Es indispensable, es imperativo para la supervivencia digna de la especie humana que la educación técnica y la investigación que se realicen en el presente siglo sean plenamente conscientes de que no basta descubrir y aplicar el conocimiento sino que es necesario que el tecnólogo y el científico participen con cabal consciencia, y dentro de un marco de ética y de derechos humanos en la aplicación que se da a su inteligencia.

Si las condiciones que hoy prevalecen, persisten en el siglo XXI, no existen esperanzas de un mundo mejor para las mayorías, ya que no puede fincarse la superación integral de la humanidad, como se ha hecho creer, contando solamente con el avance acelerado, a veces vertiginoso del conocimiento y del saber hacer con eficiencia.

Resulta indispensable que quienes actualmente detentan el poder y concentran la riqueza: Individuos, instituciones o estados modifiquen su pensamiento y su conducta.

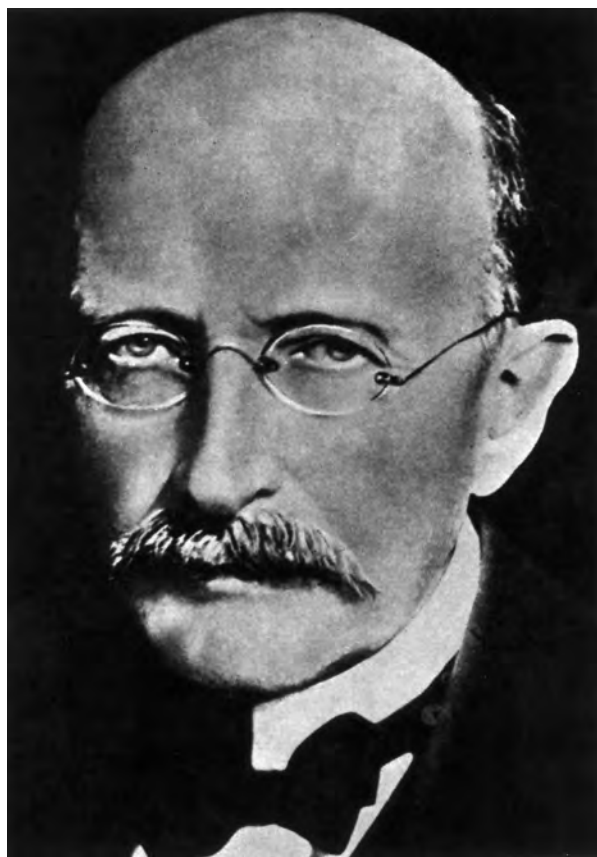
Desde finales del siglo XVII y particularmente en los siglos subsiguientes observamos



Michael Faraday. *Historia de la Humanidad. Planeta / Sudamericana*, tomo 7, pág. 182.

en el ámbito de la cultura y de la ciencia un acentuado divorcio entre las humanidades con todos sus valores fundamentales, entre ellos: La sociedad normada por el derecho; la cultura como aspiración de todo hombre; los derechos humanos y las mejores manifestaciones del arte, con el quehacer científico y tecnológico.

Las universidades que en su origen, en los finales de la época medieval, tenían como cátedras primordiales que les imprimían carácter y personalidad, el derecho y filosofía las grandes manifestaciones artísticas y culturales, paulatinamente pero también en forma irremediable vienen evolucionando hacia escuelas en las



Max Planck. *Historia de la Humanidad. Planeta / Sudamericana*, tomo 7, pág. 126.

que privan los campos de la enseñanza técnica y la investigación científica sin dar cabida a las humanidades.

Escuchamos hoy, con sorpresa, la denominación de Universidad Técnica que aparentemente resulta una contradicción con respecto al concepto universitario original, a menos que se reconozca que ciencia y tecnología forman parte fundamental de la cultura universal pero de ninguna manera constituyen su totalidad ya que si el hombre no es el objetivo final de todo quehacer, cualquier actividad resulta absurda.

De acuerdo con las reflexiones anteriores es necesario pugnar para que la enseñanza técnica, la investigación científica y tecnológica, el gran aparato productivo de bienes y generador de servicios sirva real y positivamente para mejorar las condiciones, no de unos cuantos privilegiados sino de la humanidad.

Si nos atenemos a los hechos y a las tendencias que observamos en los últimos siglos, particularmente en las que exhibe el que vivimos, no podemos ser optimistas respecto al empleo de la inteligencia humana en los campos de la investigación y de sus aplicaciones, para beneficio del hombre pese a los grandes logros que ya hemos reseñado en páginas anteriores.

Podemos asegurar que el avance tecnológico y científico en sus infinitas manifestaciones dará origen a posibilidades casi insospechadas en los campos de la comunicación individual y colectiva. En el desarrollo de nuevas formas de energía. Indudablemente las generaciones que vivan en el próximo milenio dispondrían de nuevos avances en el campo médico que permitirá curar de enfermedades hasta hoy incontrolables y la erradicación de males atávicos. Sin embargo, todo ello constituiría un esquema inhumano si no se atienden y resuelven las grandes necesidades y carencias de la humanidad: La alimentación, la vivienda, el vestido, los servicios médicos, la educación, el empleo digno y la remuneración justa y suficiente.

Las proyecciones en relación con el número de pobladores del planeta Tierra resultan aterradoras, si prevalece el monopolio del poder de la riqueza y de los conocimientos científicos y tecnológicos. Se agudizarán los problemas del hambre y de las enfermedades, no porque no sepa la humanidad cómo curarlas sino porque los medios para atender a cientos de millones de enfermos no estarán a su alcance por falta de recursos económicos y tendrán que conformarse con recibir la información, eso sí fácilmente accesible en las redes de comunicación multimodal que caracterizarán a los próximos años.

Solamente a título de ejemplos, podríamos mencionar que desde ahora poseemos la tecnología necesaria para incrementar notablemente la productividad agrícola y con ello alcanzar volúmenes de producción capaces de alimentar el total de la población del mundo. Lo mismo que aseveramos en el campo agrícola podríamos decirlo para otros, como el de la vivienda o el de servicios médicos.

Resulta incongruente que teniendo conocimientos y medios para superar las carencias de la humanidad, prevalezca el criterio de sacrificarla en aras de unos cuantos que no renuncian al poder, a la riqueza, ni al control egoísta de los conocimientos.

Se ha convertido en una expresión axiomática, que las tasas de crecimientos poblacional que privan en los países más pobres, son responsables de la miseria generalizada que se observa en el mundo y como

única solución a tal situación se contempla la de disminuir radicalmente esos índices de crecimiento empleando, indiscriminadamente, todos los medios disponibles, en ocasiones, sin considerar los sentimientos, las tradiciones, los valores familiares o las creencias de la población, pese a que se hace verdadero alarde de la libertad de pensamiento y de conducta que en muchos casos no deja de ser una expresión idealista ya que libertad y conducta están condicionadas por las posibilidades de supervivencia de las que carece la mayoría de la humanidad.

En síntesis y retornando al título de este capítulo del *Libro Conmemorativo de los 20 años del CONALEP* considero que la educación técnica y la investigación en el presente siglo debe formar parte de la cultura universal e incluir como parte primordial aquellos programas que además de desarrollar habilidades y conocimientos que requiere el sector productivo de bienes y servicios, incluya como prioridad, la formación cabal del hombre, lo que significa que la capacitación técnica deberá supeditarse a las necesidades de la humanidad teniendo como centro y objetivo fundamental el hombre integral.

La enseñanza científica y tecnológica evolucionarán de acuerdo a los nuevos conocimientos y deberá adaptarse, año con año, al saber que se incorporará al acervo universal pero sobre todo, tendrá que ser formativa, dentro de un marco de inteligencia de cultura y de los derechos humanos.

Epílogo

Este apartado con el que concluye la obra *Universidad, Génesis y Evolución* que se inició en el año de 1978 y cuya elaboración requirió del concurso de gran número de personas de una importante labor de investigación que se prolonga por 22 años, termina con la edición del Tomo VI que ahora se presenta.

El trabajo tuvo como objetivo principal, sustentar la tesis que aunque ya ha sido mencionada en diversas ocasiones, podemos sintetizarla en los siguientes términos:

La universidad es una manifestación integral del espíritu, de la inteligencia, de los sentimientos y del arte del género humano.

Constituye un cuerpo de doctrina en constante evolución que adquiere características propias en cada cultura, sin perder su personalidad y su perfil fundamental. Cambia métodos y programas pero conserva sus objetivos originales.

La universidad es una de las grandes manifestaciones de la humanidad, acotada en el tiempo solamente en sus inicios, cuando apare-

ce el hombre, único ser inteligente y consciente conocido hasta hoy, y que solamente terminará con la extinción del género humano. Mientras tanto, seguirá inmersa en un proceso de cambios con la mira fundamental de superar al hombre.

En la geografía tampoco es posible acotar, a menos que se le asigne como límite la integridad de nuestro planeta; pero su proyección alcanza lo universal gracias a las potencias con que ha sido dotado el hombre y que la universidad desarrolla permanentemente.

La universidad no es solamente una organización; tampoco es exclusivamente el agrupamiento armónico de hombres sabios y de seres ávidos de saber que permanentemente perfecciona el proceso de enseñanza aprendizaje y el de investigación en todas las disciplinas, es, aún más que todo eso, ya que en ella se realiza el traslape de generaciones mediante el cual la humanidad acrecienta sus valores, sus conocimientos y su experiencia en forma continua.

La universidad no es solamente el producto o la consecuencia del pensamiento o de las ma-

nifestaciones espirituales o artísticas de un solo hombre o de un grupo privilegiado, tampoco es únicamente el resultado de los trabajos de todos los genios que han transitado a lo largo de los siglos.

Es mucho más que eso, ya que en ella participan desde las más modestas criaturas humanas hasta los más brillantes cerebros, los artistas geniales y los espíritus privilegiados de todas las épocas y de las diversas etnias que han poblado la Tierra.

Conviene hacer algunos comentarios sobre la definición anterior y abundar en los conceptos que contiene.

Ciertamente la investigación representa uno de los pilares del quehacer universitario, pero el imperativo de encontrar nuevas verdades, característica inmanente de la humanidad, no constituye la totalidad del cuerpo de doctrina universitario.

Los edificios, los laboratorios, los instrumentos, los aparatos, las instalaciones y los equipos solamente son modestas herramientas que coadyuvan a materializar algunos puntos de la tesis y de los objetivos que definen a la universidad.

Ciertamente, en el devenir de la humanidad y de sus instituciones existen épocas de obscuridad en las que la ausencia de valores, la ofuscación de las ideas, la violencia y la imposición de la fuerza parecen ser las características del género humano, pero son simples etapas que se rebasan y que anteceden a otras en que brillan por la calidad de los hombres que surgen en ellas. Unas y otras forman el escenario en el que el ser humano es el actor principal y la resultante de todos los

pensamientos, las manifestaciones espirituales intelectuales y artísticas.

Es lo que va definiendo a la universidad en cada una de esas etapas en las que se forjan culturas y se logran nuevos conocimientos, avances científicos y tecnológicos.

Cada época, cada etapa, acuña nuevos nombres para las escuelas, los sistemas de educación y de investigación; pero a lo largo de los milenios todo ello es un continuo en cuya cúspide permanece el concepto de la universalidad del hombre en el saber; en el saber hacer; en el pensamiento, en sus manifestaciones artísticas y espirituales.

Es por ello que en este resumen final queremos afirmar nuestra convicción de que las escuelas de todo el mundo, de todos los tipos, y niveles, en las que se enseña o investiga en las disciplinas diversas a pesar de que adoptan nombres diferentes, constituyen en su conjunto, la Universidad.

Tecnológicos, politécnicos, institutos, escuelas, universidades técnicas, cualquiera que sea el nombre que designe un organismo que realice parcialmente una función universitaria forma parte de ese cuerpo doctrinal y resulta vanidad infinita atribuir nuestro modesto saber, nuestra cultura a una sola raza a un grupo humano o una región del planeta.

Hemos intentado demostrar a lo largo de estos seis volúmenes que la Universidad o cualquiera que sea el nombre que se le dé a este concepto, forma parte fundamental de la humanidad y que sin ella, sin la Universidad, en el más amplio sentido de su significado, el hombre dejaría de pertenecer al género humano.

Apéndice Documental

34 (Primera Sección)

DIARIO OFICIAL

Viernes 21 de mayo de 1999

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA **LEY para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Presidencia de la República.

ERNESTO ZEDILLO PONCE DE LEÓN, Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, a sus habitantes sabed:

Que el Honorable Congreso de la Unión, se ha servido dirigirme el siguiente

DECRETO

“EL CONGRESO GENERAL DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, D E C R E T A:

LEY PARA EL FOMENTO DE LA **INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA**

CAPÍTULO I

Disposiciones Generales

Artículo 1. La presente Ley regula los apoyos que el Gobierno Federal está obligado a otorgar para

impulsar, fortalecer y desarrollar la investigación científica y tecnológica en general en el país, es reglamentaria de la fracción V del artículo 3° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y tiene por objeto:

- I. Establecer los principios conforme a los cuales el Gobierno Federal apoyará las actividades de investigación científica, tecnológica y desarrollo tecnológico que realicen personas o instituciones de los sectores público, social y privado;
- II. Determinar los instrumentos mediante los cuales el Gobierno Federal cumplirá con la obligación de apoyar la investigación científica y tecnológica;
- III. Establecer los mecanismos de coordinación de acciones entre las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal y otras instituciones que intervienen en la definición de políticas y programas en materia de desarrollo científico y tecnológico, o que lleven a cabo directamente actividades de este tipo;
- IV. Establecer las instancias y los mecanismos de coordinación con los gobiernos de las entidades federativas, así como de vinculación y participación de la comunidad científica y académica de las instituciones de educación superior, de los sectores público, social y privado para la generación y formulación de políticas de promoción, difusión, desarrollo y aplicación de la ciencia y la tecnología, así como para la formación de profesionales de la ciencia y la tecnología;
- V. Vincular la investigación científica y tecnológica con la educación;
- VI. Determinar las bases para que las entidades paraestatales que realicen actividades de investigación científica y tecnológica sean reconocidas como centros públicos de investigación, para los efectos precisados en esta ley, y
- VII. Regular la aplicación de recursos autogenerados por los centros públicos de investigación científica y los que aporten terceras personas, para la creación de fondos de investigación y desarrollo tecnológico.

Artículo 2. Para los efectos de esta Ley se entenderá por Conacyt, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología; por Programa, el Programa Especial de Ciencia y Tecnología, y por investigación, aquella que abarca la investigación científica, básica y aplicada en todas las áreas del conocimiento, así como la investigación tecnológica.

Artículo 3. El Gobierno Federal se obliga a apoyar la capacidad y el fortalecimiento de las actividades de investigación científica y tecnológica que lleven a cabo las universidades e instituciones públicas de educación superior a las que la ley otorgue autonomía, las que realizarán sus fines de acuerdo a los principios, planes, programas y normas internas que dispongan sus ordenamientos específicos. Estos apoyos se otorgarán sin menoscabo de la libertad de investigación que la fracción VII del artículo 3°. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos consigna a favor de dichas universidades e instituciones de educación superior.

CAPÍTULO II

Principios Orientadores del Apoyo a la Actividad Científica y Tecnológica

Artículo 4. Los principios que regirán el apoyo que el Gobierno Federal está obligado a otorgar para fomentar, desarrollar y fortalecer en general la investigación científica y tecnológica, así como en particular las actividades de investigación que realicen las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, serán los siguientes:

- I. Las actividades de investigación científica y tecnológica deberán apegarse a los procesos generales de planeación que establecen ésta y las demás leyes aplicables;
- II. Los resultados de las actividades de investigación y desarrollo tecnológico que sean objeto de apoyos en términos de esta ley serán invariablemente evaluados y se tomarán en cuenta para el otorgamiento de apoyos posteriores;
- III. La forma de decisiones, desde la determinación de políticas generales y presupuestales en materia de ciencia y tecnología hasta las orientaciones de asignación de recursos a proyectos específicos, se llevará a cabo con la participación de las comunidades científica, académica y tecnológica, y escuchando la opinión del sector empresarial;
- IV. Los instrumentos de apoyo a la ciencia y la tecnología deberán ser promotores de la descentralización territorial e institucional, procurando el desarrollo armónico de la potencialidad científica y tecnológica del país, y buscando asimismo el crecimiento y la consolidación de las comunidades científica y académica en todas las entidades federativas, en particular las de las instituciones públicas;
- V. Las políticas, instrumentos y criterios con los que el Gobierno Federal fomente y apoye la investigación científica y tecnológica deberán buscar el mayor efecto benéfico, de estas actividades, en la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia y la tecnología, en la calidad de la educación, particularmente de la educación superior, así como incentivando la participación y desarrollo de las nuevas generaciones de investigadores;
- VI. Se procurará la concurrencia de aportaciones de recursos públicos y privados, nacionales e internacionales, para la generación, ejecución y difusión de proyectos de investigación científica y tecnológica; así como de modernización tecnológica y formación de recursos humanos especializados para la innovación y el desarrollo tecnológico de la industria;
- VII. Se promoverá mediante la creación de incentivos fiscales y de otros mecanismos de fomento que el sector privado realice inversiones crecientes para la innovación y el desarrollo tecnológicos;
- VIII. Las políticas y estrategias de apoyo al desarrollo científico y tecnológico deberán ser periódicamente revisadas y actualizadas conforme a un esfuerzo permanente de evaluación de resultados y tendencias del avance científico y tecnológico, así como en su impacto en la solución de las necesidades del país;

- IX. La selección de instituciones, programas, proyectos y personas destinatarios de los apoyos, se realizará mediante procedimientos competitivos, eficientes, equitativos y públicos, sustentados en méritos y calidad, así como orientados con un claro sentido de responsabilidad social que favorezcan al desarrollo del país;
- X. Los instrumentos de apoyo no afectarán la libertad de investigación científica y tecnológica, sin perjuicio de la regulación o limitaciones que por motivos de seguridad, de salud, de ética o de cualquier otra causa de interés público determinen las disposiciones legales;
- XI. Las políticas y estrategias de apoyo para el desarrollo de la investigación científica y tecnológica se formularán, integrarán y ejecutarán, procurando distinguir las actividades científicas de las tecnológicas, cuando ello sea pertinente;
- XII. Se promoverá la divulgación de la ciencia y la tecnología con el propósito de ampliar y fortalecer la cultura científica y tecnológica en la sociedad;
- XIII. La actividad de investigación y desarrollo tecnológico que realicen directamente las dependencias y entidades del sector público se orientará preferentemente a procurar la identificación y solución de problemas y retos de interés general, contribuir significativamente a avanzar la frontera del conocimiento, permitir mejorar la calidad de vida de la población y del medio ambiente, y apoyar la formación de personal especializados en ciencia y tecnología;
- XIV. Los apoyos a las actividades científicas y tecnológicas deberán ser oportunos y suficientes para garantizar la continuidad de las investigaciones en beneficio de sus resultados, mismos que deberán ser evaluados;
- XV. Las instituciones de investigación y desarrollo tecnológico que reciban apoyo del Gobierno Federal difundirán a la sociedad sus actividades y los resultados de sus investigaciones y desarrollos tecnológicos, sin perjuicio de los derechos de propiedad industrial o intelectual correspondientes y de la información que, por razón de su naturaleza, deba reservarse;
- XVI. Los incentivos que se otorguen reconocerán los logros sobresalientes de personas, empresas e instituciones que realicen investigación científica, tecnológica y desarrollo tecnológico, así como la vinculación de la investigación con las actividades educativas y productivas;
- XVII. Se promoverá la conservación, consolidación, actualización y desarrollo de la infraestructura de investigación existente, en particular la de los centros públicos de investigación, así como la creación de nuevos centros, cuando esto sea necesario;
- XVIII. La promoción y fortalecimiento de centros interactivos de ciencia y tecnología para niños y jóvenes, y
- XIX. Se generará un espacio institucional para la expresión y formulación de propuestas de la comunidad científica y tecnológica, así como de los sectores social y privado, en materia de políticas y programas de investigación científica y tecnológica.

Este espacio deberá ser plural; representativo de los diversos integrantes de la comunidad científica y tecnológica; expresar un equilibrio entre las diversas regiones del país; e incorporar la opinión de instancias ampliamente representativas de los sectores social y privado.

CAPÍTULO III

Instrumentos de Apoyo a la Investigación Científica y Tecnológica

SECCIÓN I

Disposiciones Generales

Artículo 5. El Gobierno Federal apoyará la investigación científica y tecnológica mediante los siguientes instrumentos:

- I. El acopio, procesamiento, sistematización y difusión de información acerca de las actividades de investigación científica y tecnológica que se lleven a cabo en el país y en el extranjero, cuando esto sea posible y conveniente;
- II. La integración, actualización y ejecución del Programa y de los programas y presupuestos anuales de ciencia y tecnología, que se destinen por las diversas dependencias y entidades de la Administración Pública Federal;
- III. La realización de actividades de investigación científica o tecnológica a cargo de dependencias y entidades de la Administración Pública Federal;
- IV. Los recursos federales que se otorguen, dentro del presupuesto anual de egresos de la federación, a las universidades e instituciones de educación superior públicas a las que la ley otorgue autonomía, y que, conforme a sus programas y normas internas, destinen para la realización de actividades de investigación científica o tecnológica;
- V. Vincular la investigación científica y tecnológica con la educación;
- VI. La creación, el financiamiento y la operación de los fondos a que se refiere esta Ley, y
- VII. Los programas educativos, estímulos fiscales, financieros, facilidades en materia administrativa y de comercio exterior, regímenes de propiedad industrial e intelectual, en los términos de los tratados internacionales y leyes específicas aplicables en estas materias.

SECCIÓN II

Información

Artículo 6. El sistema integrado de información sobre investigación científica y tecnológica estará a cargo del Conacyt, quien deberá administrarlo y mantenerlo actualizado. Dicho sistema será accesible al público en general, sin perjuicio de los derechos de propiedad industrial e intelectual y las reglas de confidencialidad que se establezcan.

El sistema de información también comprenderá datos relativos a los servicios técnicos para la modernización tecnológica.

Artículo 7. Las dependencias y las entidades de la Administración Pública Federal colaborarán con el Conacyt en la conformación y operación del sistema integrado de información a que se refiere el artículo anterior. Asimismo se podrá convenir con los gobiernos de las entidades federativas, de los municipios, así como las universidades e instituciones de educación superior, su colaboración para la integración actualización de dicho Sistema.

Las personas o instituciones públicas o privadas que reciban apoyo de cualquiera de los fondos proveerán la información básica que se les requiera, señalando aquella que por derechos de propiedad industrial e intelectual o por alguna otra razón deba reservarse.

Las empresas o agentes de los sectores social y privado que realicen actividades de investigación científica y tecnológica podrán incorporarse voluntariamente al sistema integrado de información.

Artículo 8. El sistema integrado de información incluirá el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas que estará a cargo del Conacyt.

Artículo 9. Deberán inscribirse en el registro a que se refiere el artículo anterior:

- I. Las instituciones, centros, organismos y empresas públicas que sistemáticamente realicen actividades de investigación científica y tecnológica, desarrollo tecnológico y producción de ingeniería básica, y
- II. Las instituciones, centros, organismos, empresas o personas físicas de los sectores social y privado que estén interesados en recibir los beneficios o estímulos de cualquier tipo que se deriven de los ordenamientos federales aplicables para actividades de investigación científica y tecnológica.

Artículo 10. El Conacyt expedirá las bases de organización y funcionamiento del sistema integrado de información científica y tecnológica, así como el registro a que se refieren los preceptos anteriores.

Dichas bases preverán lo necesario para que el sistema y el registro sean instrumentos; efectos que favorezcan la vinculación entre la investigación y sus formas de aplicación; asimismo que promuevan la modernización y la competitividad del sector productivo.

Artículo 11. La constancia de inscripción en el mencionado registro permitirá acreditar que el solicitante realiza efectivamente las actividades a que se refiere el artículo 9 de esta Ley. Para la determinación de aquellas actividades que deban considerarse de desarrollo tecnológico, el Conacyt pedirá la opinión a las instancias, dependencias o entidades que considere conveniente.

SECCIÓN III

Programa de Ciencia y Tecnología

Artículo 12. El programa será considerado un programa especial y su integración, aprobación,

ejecución y evaluación se realizará en los términos de lo dispuesto por la Ley de Presupuesto, Contabilidad y Gasto Público Federal, la Ley de Planeación y por esta Ley.

Artículo 13. La formulación del Programa estará a cargo del Conacyt, con base en las propuestas que presenten las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal que apoyen o realicen investigación científica e investigación y desarrollo tecnológico. En dicho proceso se tomarán en cuenta las opiniones y propuestas del Foro Permanente de Ciencia y Tecnología. A fin de lograr la congruencia sustantiva y financiera del Programa, su integración final se realizará conjuntamente por el CONACYT y la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Su aprobación corresponderá al Presidente de la República; y deberá contener, cuando menos, los siguientes aspectos:

- I. La política general de apoyo a la ciencia y la tecnología;
- II. Diagnósticos, políticas, estrategias y acciones prioritarias en materia de:
 - a) investigación científica y tecnológica,
 - b) innovación y desarrollo tecnológico,
 - c) formación de investigadores, tecnológicos y profesionales de alto nivel,
 - d) difusión del conocimiento científico y tecnológico,
 - e) colaboración nacional e internacional en las actividades anteriores,
 - f) fortalecimiento de la cultura científica y tecnológica nacional, y
 - g) seguimiento y evaluación.
- III. Las políticas, contenido, acciones y metas de la investigación científica y tecnológica que realicen dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, así como de los fondos que podrán crearse conforme a esta Ley, y
- IV. Las orientaciones generales de los instrumentos de apoyo a que se refiere la fracción VI del artículo 5 de esta Ley.

Artículo 14. Para la ejecución anual del Programa de Ciencia y Tecnología, las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal formularán sus anteproyectos de programa y presupuesto para realizar actividades y apoyar la investigación científica y tecnológica, tomando en cuenta los lineamientos programáticos y presupuestales que al efecto establezca el Ejecutivo Federal en estas materias, con el fin de asegurar su congruencia con el Programa. La Secretaría de Hacienda y Crédito Público, con la colaboración de Conacyt, consolidará la información programática y presupuestal de dichos anteproyectos para su revisión y análisis integral y de congruencia global. En el proyecto de Presupuesto de Egresos de la Federación se consignará la información consolidada de los recursos destinados a ciencia y tecnología. La Secretaría de Hacienda y Crédito Público determinará, durante el mes de enero de cada año, mediante reglas de carácter general y con apoyo de las leyes fiscales, la aplicación de los estímulos para el fomento de la investigación privada en investigación tecnológica y el desarrollo tecnológico.

SECCIÓN IV

Fondos

Artículo 15. Podrán constituirse dos tipos de fondos: Fondos Conacyt y Fondos de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, mismos que se crearán y operarán con arreglo a lo dispuesto por este ordenamiento, y su soporte operativo estará a cargo, respectivamente, del Conacyt y de los centros públicos de investigación.

Los fondos Conacyt podrán tener las siguientes modalidades:

- I. Los institucionales que se establecerán y operarán conforme a los artículos 16 y 18 de esta Ley;
- II. Los sectoriales a que se refiere el artículo 17 de esta Ley;
- III. Los de cooperación internacional que se establezcan y operen conforme a los artículos 16 y 18 de esta Ley a los términos de los convenios que se celebren en cada caso, y
- IV. Los mixtos que se convengan con los gobiernos de las entidades federativas a que se refiere el artículo 22 de esta Ley.

Artículo 16. El establecimiento y operación de los Fondos Institucionales del Conacyt se sujetará a las siguientes bases:

- I. Estos Fondos serán constituidos y administrados mediante la figura del fideicomiso;
- II. Serán los beneficiarios de estos fondos las instituciones, universidades públicas y particulares, centros, laboratorios, empresas públicas y privadas o personas dedicadas a la investigación científica y tecnológica, y desarrollo tecnológico, conforme se establezca en los respectivos contratos y en las reglas de operación de cada fideicomiso. En ninguno de estos contratos el Conacyt podrá ser fideicomisario;
- III. El fideicomitente será el Conacyt, pudiendo estos fondos recibir aportaciones del Gobierno Federal y de terceras personas;
- IV. El Conacyt, por conducto de su órgano de gobierno, determinará el objeto de cada uno de los fondos, establecerá sus reglas de operación y aprobará los elementos fundamentales que contengan los contratos respectivos.

En las reglas de operación se precisarán los objetivos de los apoyos, los criterios, los procesos e instancias de decisión para el otorgamiento de apoyos y su seguimiento y evaluación, y

- V. El objeto de cada fondo invariablemente será el otorgamiento de apoyos y financiamientos para: Actividades directamente vinculadas al desarrollo de la investigación científica y tecnológica; becas; realización de proyectos específicos de investigación científica y modernización, innovación y desarrollos tecnológicos, divulgación de la ciencia y la tecnología, así como para otorgar estímulos y reconocimientos a investigadores y tecnológicos y centros de investigación, en ambos casos asociados a la evaluación de sus actividades y resultados.

Artículo 17. Las Secretarías de Estado y las Entidades de la Administración Pública Federal, previa autorización de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, podrán celebrar convenios con el Conacyt cuyo propósito sea determinar el establecimiento de Fondos Conacyt que se destinen única y exclusivamente a la realización de investigaciones científicas o tecnológicas que requiera el sector de que se trate, en cada caso. Dichos convenios se celebrarán y los Fondos se constituirán y operarán con apego a las bases establecidas en las fracciones I y II del artículo 16 y las fracciones I, III, IV, VI, VII Y VIII del artículo 18 de esta Ley y a las bases específicas siguientes:

- I. La Secretaría de Hacienda y Crédito Público será parte de los convenios, en los cuales se determinará el objeto de cada Fondo, se establecerán las reglas de su operación y se aprobarán los elementos fundamentales que contengan los contratos respectivos. En las reglas de operación se precisarán los objetivos específicos de los proyectos, los criterios, los procesos e instancias de decisión para la realización de los proyectos y su seguimiento y evaluación;
- II. Solamente las instituciones, universidades públicas y particulares, centros, laboratorios, empresas públicas y privadas y demás personas que se encuentren inscritos en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas que establece esta Ley podrán ser, mediante concurso, beneficiarios de los fondos a que se refiere este artículo y, por lo tanto, ejecutores de los proyectos que se realicen con recursos de esos fondos;
- III. Los recursos de estos fondos deberán provenir del presupuesto autorizado al efecto de la dependencia o entidad interesada, y se integrarán al Programa Especial de Ciencia y Tecnología, previa notificación a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Dichos recursos serán aplicables por única vez y no tendrán el carácter de regularizables. Asimismo, podrán integrarse con aportaciones complementarias del sector privado;
- IV. La celebración de los convenios, por parte del Conacyt, requerirá de la previa notificación a su órgano de gobierno y a las demás instancias que corresponda, y
- V. Los Fondos a que se refiere este artículo contarán en todos los casos con un Comité Técnico y de Administración integrado por servidores públicos de la Secretaría o entidad a la que corresponda el Fondo, y uno de ellos lo presidirá; por un representante de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y otro por otra el Conacyt. Asimismo se invitará a participar en dicho Comité a personas de reconocido prestigio de los sectores científico, tecnológico y académico, público, social y privado, correspondientes a los ramos de investigación objeto del fondo.

Artículo 18. Los Fondos se sujetarán a las siguientes disposiciones comunes:

- I. El fiduciario será la institución de crédito que elija el fideicomiso en cada caso;
- II. Los fondos contarán en todos casos con un Comité Técnico y de Administración integrado por servidores públicos del Conacyt o del centro público de investigación, según corresponda.

Asimismo, se invitará a participar en dicho Comité a personas de reconocido prestigio

- de los sectores científico, tecnológico y académico, público, privado y social, correspondientes a los ramos de investigación objeto del fondo;
- III. Los recursos de los fondos se canalizarán invariablemente a la finalidad a la que hayan sido afectados, su inversión será siempre en renta fija y tendrán su propia contabilidad;
 - IV. La canalización de recursos a los fondos se considerarán erogaciones devengadas del Presupuesto de Egresos de la Federación; por lo tanto, el ejercicio de los recursos deberá realizarse conforme a los contratos correspondientes y a sus reglas de operación;
 - V. El órgano de gobierno del Conacyt o del centro público de investigación de que se trate será informado trimestralmente acerca del estado y movimiento de los respectivos Fondos;
 - VI. No serán considerados entidades de la administración pública paraestatal, puesto que no contarán con estructura orgánica ni con personal propios para su funcionamiento;
 - VII. Estarán sujetos a las medidas de control y auditoría gubernamental que determinen las leyes, y
 - VIII. Los recursos de origen fiscal, autogenerados, de terceros o cualesquiera otros, que ingresen a los Fondos que se establezcan conforme a lo dispuesto en esta Ley no se revertirán en ningún caso al Gobierno Federal; y la terminación del contrato de fideicomiso por cualquier causa legal o contractual, los recursos que se encuentren en el mismo pasarán al patrimonio del fideicomitente.

Artículo 19. El establecimiento y operación de los Fondos de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico se sujetará a las siguientes bases:

- I. Estos Fondos serán constituidos y administrados mediante la figura del fideicomiso. El fideicomitente será la entidad reconocida como centro público de investigación;
- II. Los fondos se constituirán con los recursos autogenerados del propio centro público de investigación de que se trate, pudiendo recibir aportaciones no fiscales de terceras personas;
- III. El beneficiario del fondo será el centro público de investigación que lo hubiere constituido;
- IV. El objeto del fondo será financiar o complementar financiamiento de proyectos específicos de investigación, la creación y mantenimiento de instalación, su equipamiento, el suministro de materiales, el otorgamiento de incentivos extraordinarios a los investigadores, y otros propósitos directamente, vinculados para los proyectos científicos o tecnológicos aprobados.

En ningún caso, los recursos podrán afectarse para gasto de administración de la entidad.

Los bienes adquiridos y obras realizadas con recursos de los fondos parte del patrimonio del propio centro;

- V. El centro público de investigación, por conducto de su órgano de gobierno, establecerá las reglas de operación del fondo, en las cuales se precisarán los tipos de proyectos que

recibirán los apoyos, los procesos e instancias de decisión para su otorgamiento, seguimiento y evaluación.

Las instituciones de educación superior públicas, reconocidas como tales por la Secretaría de Educación Pública, que no gocen de autonomía en los términos de la fracción VII del artículo 3º. de la Constitución, y que realicen investigación científica o presten servicios de desarrollo tecnológico, podrán recibir el mismo tratamiento que los centros públicos de investigación por cuanto a la creación de fondos de investigación.

- VI. La cuantía o la disponibilidad de recursos en los Fondos, incluyendo capital e intereses y los recursos autogenerados a que se refiere la presente Sección, no darán lugar a la disminución, limitación o compensación de las asignaciones presupuestales normales, autorizadas conforme al Presupuesto de Egresos de la Federación, para los centros públicos de investigación que, de conformidad con esta Ley, cuenten con dichos Fondos.

Artículo 20. Las aportaciones que realicen las personas físicas y morales a los Fondos a que se refiere esta Ley serán deducibles para efectos del Impuesto sobre la Renta. La Secretaría de Hacienda y Crédito Público determinará anualmente los criterios para que las aportaciones de las entidades paraestatales sean deducibles de sus contribuciones.

CAPÍTULO IV

Coordinación y Descentralización

Artículo 21. El Ejecutivo Federal, por conducto de las Secretarías de Hacienda y Crédito Público y de Educación Pública, del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, de Salud, de Energía u otras dependencias según corresponda, y/o el Conacyt, podrá celebrar convenios con los gobiernos de las entidades federativas y, a través de éstos, con los municipios, a efecto de establecer programas y apoyos específicos de carácter regional y local para impulsar el desarrollo y la descentralización de la investigación científica y tecnológica.

En los convenios a que se refiere el párrafo anterior se determinarán, además de los objetivos comunes y las obligaciones de las partes, los compromisos concretos de financiamiento y de aplicación de los principios que se establecen en el artículo 4 de esta Ley.

Asimismo se podrá prever que las acciones de coordinación contemplen el desarrollo de proyectos en los que participen los centros públicos de investigación en apoyo a los gobiernos de las entidades federativas, mediante la prestación de servicios o la asociación que convengan ambas partes. Podrán ser materia de los convenios la colaboración y coordinación en proyectos de investigación de interés regional con universidades u otras instituciones locales, cuando las mismas sean parte en la celebración de los convenios.

Artículo 22. El Conacyt, podrá convenir con los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, el establecimiento y operación de Fondos Mixtos de fomento a la investigación científica y tecnológica, los cuales se integrarán y desarrollarán con aportaciones de las partes, en la proporción que en cada caso se determine. A dichos Fondos les será aplicable lo siguiente:

- I. Lo dispuesto por las fracciones I y II del artículo 16 y las fracciones I, III, IV, VI, VII y VIII del artículo 18 de esta Ley, en lo conducente;
- II. En estos convenios se determinará el objeto del Fondo a constituirse, se establecerán las reglas de su operación y se aprobarán los elementos fundamentales que deberá contener el contrato respectivo, conforme a los principios que establece el artículo 4 de esta Ley. En las reglas de operación se precisarán los objetivos específicos de los proyectos, los criterios, los procesos e instancias de decisión para la realización de los proyectos y de su seguimiento;
- III. Solamente las instituciones, universidades públicas y particulares, centros, laboratorios, empresas públicas y privadas y demás personas que se encuentren inscritas en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas que establece esta Ley podrán ser, mediante concurso, beneficiarios de los fondos a que se refiere este artículo y, por lo tanto, ejecutores de los proyectos que se realicen con recursos de esos fondos;
- IV. Los recursos de estos fondos deberán provenir tanto de recursos del presupuesto autorizado de Conacyt, como de recursos de la entidad federativa de que se trate en cada caso, en la proporción que en cada convenio se establezca. Los recursos de origen federal que se destinen a esos fondos serán aplicables por única vez y no tendrán el carácter de regularizables. Asimismo, podrán integrarse con aportaciones complementarias de instituciones, organismos o empresas de los sectores público, social y privado;
- V. La celebración de los convenios, por parte del Conacyt, requerirá de la previa notificación a su órgano de gobierno y a las demás instancias que corresponda; y
- VI. Los Fondos a que se refiere este artículo contarán en todos los casos con un Comité Técnico y de Administración integrado por servidores públicos de la entidad federativa que se designen en el convenio respectivo, uno de los cuales lo presidirá; y por un representante del Conacyt. Asimismo se invitará a participar en dicho Comité a representantes de instituciones y a personas de reconocido prestigio, público y privado, de la entidad federativa de que se trate.

CAPÍTULO V

Participación

Artículo 23. Se constituye el Foro Permanente de Ciencia y Tecnología, como órgano autónomo de consulta del Poder Ejecutivo, cuyo objeto es promover la expresión de la comunidad científica y tecnológica así como de los sectores social y privado, que de manera voluntaria y honorífica participen, para la formulación de propuestas en materia de políticas y programas de investigación científica y tecnológica.

El Foro estará integrado con representantes de las organizaciones e instituciones de carácter nacional, reconocidas por sus tareas permanentes en la investigación científica y tecnológica, y por su representatividad de los sectores social y privado. Formarán parte del Foro el Consejo Consultivo de Ciencias de la Presidencia de la República, la Asociación Nacional de

Universidades e Instituciones de Educación Superior, la Academia Mexicana de Ciencias, la Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico, y otras instituciones y personas relacionadas con la investigación científica y tecnológica.

En la integración del Foro se observarán los criterios de pluralidad, renovación periódica, representatividad de los diversos integrantes de la comunidad científica y tecnológica y de los sectores social y privado, así como de equilibrio entre las diversas regiones del país. El Foro deberá ser convocado a sesión ordinaria cuando menos cada seis meses.

Sin perjuicio de otros canales, el Conacyt deberá transmitir a las dependencias, entidades y demás instancias competentes, las opiniones y propuestas de los integrantes del Foro, así como de informar a éste del resultado que recaiga.

El propio Foro propondrá las bases de su funcionamiento, apegado a los criterios arriba mencionados.

Artículo 24. El Foro Permanente de Ciencia y Tecnología tendrá las siguientes funciones básicas:

- I. Participar en la formulación y evaluación de políticas de apoyo a la investigación científica y al desarrollo tecnológico y emitir su opinión sobre las mismas;
- II. Participar en la formulación y evaluación del programa y emitir su opinión sobre el mismo, a las dependencias y entidades que intervengan y colaboren en su integración conforme a lo dispuesto en esta Ley;
- III. Proponer áreas y acciones prioritarias y de gasto que demanden atención y apoyo en materia de investigación científica, desarrollo tecnológico, formación de investigadores, difusión del conocimiento científico y tecnológico y cooperación técnica internacional; y
- IV. Proponer las medidas y estímulos fiscales, esquemas de financiamiento, facilidades administrativas y en materia de comercio exterior, así como modificaciones a los regímenes de propiedad industrial e intelectual, que estime necesarios para el cumplimiento del Programa.

Artículo 25. El Conacyt otorgará los apoyos necesarios para garantizar el adecuado funcionamiento del Foro Permanente de Ciencia y Tecnología.

CAPÍTULO VI

De la Vinculación con el sector productivo Innovación y Desarrollo Tecnológico

Artículo 26. Las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, así como las instituciones de educación superior públicas, en sus respectivos ámbitos de competencia, promoverán la modernización, la innovación y el desarrollo tecnológicos.

Artículo 27. Para la creación y la operación de los instrumentos de fomento a que se refiere esta ley, se concederá prioridad a los proyectos cuyo propósito sea promover la modernización, la

innovación y el desarrollo tecnológicos que estén vinculados con empresas o entidades usuarias de la tecnología, en especial con la pequeña y mediana empresa.

De igual forma serán prioritarios los proyectos que se propongan lograr un uso racional, más eficiente y ecológicamente sustentable de los recursos naturales, así como las asociaciones cuyo propósito sea la creación y funcionamiento de redes científicas y tecnológicas.

Para otorgar apoyo a las actividades de investigación tecnológica a que se refiere este artículo, se requerirá que el proyecto respectivo cuente con una declaración formal de interés en la aplicación de la tecnología expresada por el o los potenciales usuarios. Asimismo, salvo casos debidamente justificados, se requerirá que los beneficiarios del proyecto aporten recursos para el financiamiento conjunto del mismo.

En cada caso se determinará la forma y condiciones en que la dependencia o entidad que apoye el proyecto tecnológico recuperará total o parcialmente los recursos que canalice o la modalidad conforme a la cual participará de los beneficios que resulten de la explotación de la tecnología.

Artículo 28. Los apoyos a que se refiere el artículo anterior se otorgarán por un tiempo determinado, de acuerdo con el contenido y los objetivos del proyecto; estos apoyos se sostendrán hasta el momento en que se demuestre o no la viabilidad técnica y económica del proyecto.

Artículo 29. Los centros públicos de investigación, de acuerdo con su objeto, colaborarán con las autoridades competentes en las actividades de promoción de la metrología, el establecimiento de normas de calidad y la certificación, apegándose a lo dispuesto por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

CAPÍTULO VII

Relaciones entre la investigación y la educación

Artículo 30. La investigación científica y tecnológica que el Gobierno Federal apoye buscará que ésta contribuya significativamente a desarrollar un sistema de educación y de capacitación de alta calidad.

Artículo 31. Con el objeto de integrar investigación y educación, los centros públicos de investigación asegurarán a través de sus ordenamientos internos la participación de sus investigadores en actividades de enseñanza. Las instituciones de educación superior promoverán, a través de sus ordenamientos internos, que sus académicos de carrera, profesores e investigadores participen en actividades de enseñanza frente a grupo, tutorío de estudiantes, investigación o aplicación innovadora del conocimiento.

Artículo 32. El Gobierno Federal reconocerá los logros sobresalientes de quienes realicen investigación científica y tecnológica, y procurará apoyar que la actividad de investigación de dichos individuos contribuya a mantener y fortalecer la calidad de la educación.

Artículo 33. Los estímulos y reconocimientos que el Gobierno Federal otorgue a los académicos por su labor de investigación científica y tecnológica, también propiciarán y reconocerán la labor docente de quienes los reciban.

Artículo 34. Todos los centros públicos de investigación adscritos al sector educativo y sus investigadores, tendrán entre sus funciones la de impartir educación superior en uno o más de sus tipos o niveles.

Artículo 35. El Gobierno Federal promoverá el diseño y aplicación de métodos y programas para la enseñanza y fomento de la ciencia y la tecnología en todos los niveles de la educación, en particular para la educación básica.

CAPÍTULO VIII

Centros Públicos de Investigación

Artículo 36. Para efectos de esta Ley serán considerados como centros públicos de investigación, las entidades paraestatales de la Administración Pública Federal que de acuerdo con su instrumento de creación tengan como objeto predominante realizar actividades de investigación científica y tecnológica; que efectivamente se dediquen a dichas actividades, y que sean reconocidas como tales por resolución conjunta de los titulares del Conacyt de la dependencia coordinadora de sector al que corresponda el centro público de investigación, con la opinión de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público para efectos presupuestales.

Dicha resolución deberá publicarse en el Diario Oficial de la Federación. El Conacyt podrá consultar la opinión del Foro Permanente de Ciencia y Tecnología.

Artículo 37. Los centros públicos de investigación gozarán de autonomía técnica, operativa y administrativa en los términos de esta Ley, sin perjuicio de las relaciones de coordinación sectorial que a cada centro le corresponda. Asimismo, dichos centros regirán sus relaciones con las dependencias de la Administración Pública Federal y con el Conacyt conforme a los convenios de desempeño que en los términos de esta Ley se celebren. Los organismos creados con el objeto de apoyar o realizar actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico, que se hayan constituido a través de convenios o tratados internacionales, cuya sede sea México, se regirán conforme a sus respectivos instrumentos de creación.

Artículo 38. La Ley Federal de las Entidades Paraestatales y sus disposiciones reglamentarias, se aplicarán para los Centros Públicos de Investigación en todo lo que no se contraponga con esta ley, particularmente en lo que fortalezca su autonomía técnica, operativa y administrativa, y las modalidades para su control y evaluación.

Artículo 39. Los ingresos que generen los centros públicos de investigación derivados de los servicios, bienes y productos de investigación y desarrollo tecnológico, incluyendo la capacitación para la formación de recursos humanos calificados, que presten o produzcan directamente

o en colaboración con otras entidades públicas o privadas, serán destinados a los proyectos autorizados por órganos de gobierno en los términos del artículo 17.

Artículo 40. Los centros públicos de investigación contarán con sistemas integrales de profesionalización que comprenderán catálogos de puestos, mecanismos de acceso y promociones, tabulador de sueldos, programas de desarrollo profesional y actualización permanente de su personal científico, tecnológico, académico y administrativo, así como las obligaciones e incentivos al desempeño y productividad del trabajo científico y tecnológico. La organización, funcionamiento y desarrollo de estos sistemas se regirán por las normas generales que establezca la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y las específicas que en cada centro expida su órgano de gobierno.

Artículo 41. Los órganos de gobierno de los centros de investigación tendrán, adicionalmente a las facultades que les confiere la Ley Federal de las Entidades Paraestatales y el instrumento legal de su creación, las siguientes atribuciones no delegables que deberán ser ejercidas por el mismo.

- I. Aprobar y evaluar los programas, agenda y proyectos académicos y de investigación a propuesta del director o su equivalente y de los miembros de la comunidad de investigadores del propio centro;
- II. Aprobar la distribución del presupuesto anual definitivo de la entidad y el programa de inversiones, de acuerdo con el monto total autorizado de su presupuesto;
- III. Aprobar las adecuaciones presupuestales a sus programas, que no impliquen la afectación de su monto total autorizado, recursos de inversión, proyectos financiados con crédito externo, ni el cumplimiento de los objetivos y metas comprometidos;
- IV. Decidir el uso y destino de recursos autogenerados obtenidos a través de la enajenación de bienes o la prestación de servicios, ya sea dentro del presupuesto de la entidad o canalizando éstos al fondo de investigación;
- V. Autorizar la apertura de cuentas de inversión financiera, las que siempre serán de renta fija o de rendimiento garantizado;
- VI. Aprobar la celebración de convenios y contratos de prestación de servicios de investigación y de asociaciones estratégicas para la realización de proyectos específicos de investigación o desarrollo tecnológico o prestación de servicios técnicos;
- VII. Expedir las reglas de operación de los fondos de investigación y aprobar el contenido de los contratos de fideicomiso y cualesquiera modificaciones a los mismos;
- VIII. Aprobar los términos de los convenios de desempeño cuya celebración se proponga en los términos de esta Ley;
- IX. Aprobar y modificar la estructura básica de la entidad de acuerdo con el monto total autorizado de su presupuesto de servicios personales, así como definir los lineamientos y normas para conformar la estructura ocupacional y salarial, las conversiones de plazas

y renivelaciones de puestos y categorías, conforme a las normas generales que expida la Secretaría de Hacienda y Crédito Público;

- X. Establecer el sistema de profesionalización de los investigadores con criterios de estabilidad y carrera en la investigación, dentro de los recursos previstos en el presupuesto, y
- XI. Determinar las reglas y los porcentajes conforme a los cuales los investigadores podrán participar en los ingresos a que se refiere la fracción IV de este artículo, así como, por un periodo determinado, en las regalías que resulten de aplicar o explotar derechos de propiedad industrial o intelectual, que surjan de proyectos realizados en el centro de investigación.

Artículo 42. Sin perjuicio de lo dispuesto por la Ley Federal de las Entidades Paraestatales, los ordenamientos que en cada caso determinen la conformación del órgano de gobierno de los centros públicos de investigación, preverán lo necesario para que personas de reconocida calidad moral, méritos, prestigio y experiencia relacionada con las actividades sustantivas propias del centro de que se trate funjan como miembros de esos órganos colegiados.

Artículo 43. Adicionalmente a los requisitos que para ser titular de un centro público de investigación establecen la Ley Federal de las Entidades Paraestatales y sus disposiciones reglamentarias, los ordenamientos que rijan la organización de cada centro establecerán los requisitos específicos de experiencia, especialización y méritos para poder ocupar el cargo, el procedimiento para su nombramiento, así como la duración máxima de su desempeño.

Artículo 44. En el ejercicio de su autonomía los centros públicos de investigación regirán sus relaciones con la Administración Pública Federal y el Conacyt a través de convenios donde se establezcan las bases de desempeño, cuyo propósito fundamental será mejorar las actividades de dichos centros, alcanzar mayores metas y lograr resultados.

La vigencia de los convenios será la de un año calendario, pudiendo ser revisados a solicitud de cualquiera de las partes.

Dichos convenios contendrán, entre otras bases, las siguientes:

- I. El programa de mediano plazo, que incluya proyecciones multianuales financieras y de inversión;
- II. El programa anual de trabajo que señale objetivos, estrategias, líneas de acciones y metas comprometidas con base en indicadores de desempeño;
- III. Los criterios e indicadores de desempeño y evaluación de resultados de actividades y proyectos que apruebe su órgano de gobierno. Tratándose de aspectos de carácter técnico o científico, éstos serán dictaminados por el Conacyt, el cual deberá convocar para tal efecto a expertos en la especialidad que corresponda;
- IV. El programa de prestación de servicios y asociaciones estratégicas;
- V. Los flujos de efectivo y estados estimados de resultado;

- VI. El sistema de evaluación externa que acuerden las partes, el que incluirá la participación de miembros de reconocido prestigio en el ámbito de actividades del centro de que se trate, mediante el cual se revisarán las actividades sustantivas de cada centro;
- VII. Las medidas correctivas para mejorar el desempeño de la gestión, con mecanismos que promuevan una gestión eficiente y eficaz con base en resultados;
- VIII. El contenido mínimo de los reportes de seguimiento y cumplimiento y la fecha en que deberá presentarse el informe anual para que, una vez revisado por el órgano de gobierno, permita tomar decisiones respecto del presupuesto para el ejercicio anual siguiente;
- IX. Los trámites y gestiones que a los centros de investigación les serán aplicables y por consiguiente aquellas decisiones que requieran de autorización previa que no sea competencia de los órganos de gobierno, en los términos de esta Ley y de la Ley Federal de las Entidades Paraestatales, y
- X. Los alcances, contenido y periodicidad de la información y documentación que deban presentar los centros en materia de ingresos, resultados financieros y gasto público, procurando la simplificación del mecanismo de contraloría y fiscalización, para evitar duplicidades.

La Secretaría de Hacienda y Crédito Público intervendrá para evaluar la gestión financiera y garantizar el flujo oportuno de recursos fiscales. La Secretaría de Contraloría y Desarrollo Administrativo intervendrá para fiscalizar la utilización de los recursos financieros y la gestión administrativa.

La dependencia Coordinadora de Sector intervendrá para asegurar la congruencia de los programas sectoriales con los institucionales y apoyar la gestión de los centros.

Los convenios de desempeño, los dictámenes de comités técnicos y los estados financieros de los centros públicos de investigación deberán incorporarse al sistema integrado de información a que se refieren los artículos 7 y 8 de esta Ley, de tal manera que sean accesibles al público.

TRANSITORIOS

PRIMERO.- La presente Ley entrará en vigor al día siguiente al de su publicación en el *Diario Oficial de la Federación*.

SEGUNDO.- Se abroga la Ley para Coordinar y promover el Desarrollo Científico y Tecnológico.

TERCERO.- El Registro Nacional de Empresas Tecnológicas a cargo de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial se transferirá a Conacyt, para su integración en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas. El Conacyt expedirá dentro de un plazo de seis meses a partir de la vigencia de esta ley, las bases de organización y funcionamiento del Sistema Integrado de Información y del Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas. En tanto se expiden dichas bases continuarán aplicándose las

disposiciones que regulan, ambos registros que se encuentran vigentes al momento de que la presente Ley entre vigor.

CUARTO.- Las entidades paraestatales interesadas en ser reconocidas como Centros Públicos de Investigación, en un plazo máximo de un año contado a partir de la entrada en vigor de esta Ley, deberán revisar y actualizar su instrumento de creación, formular y celebrar el correspondiente Convenio a que hace referencia la presente Ley, en coordinación con la dependencia coordinadora de sector y el Conacyt.

Podrán ser reconocidos como Centros Públicos de Investigación las entidades que a continuación se mencionan, sin perjuicio de otras entidades que se encuentren en los supuestos y reúnan los requisitos que esta ley establece. A su petición deberá recaer resolución conjunta, expresa, fundada y motivada, en un plazo que no exceda de treinta días naturales:

1. Centro de Investigación en Óptica, A.C.;
2. Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán, A.C.;
3. Instituto de Ecología, A.C.;
4. Centro de Investigaciones en Matemáticas, A.C.;
5. Centro de Investigación y Docencia Económicas, A.C.;
6. Centro de Investigación y Asistencia Técnica del Estado de Querétaro, A.C.;
7. Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C.;
8. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.;
9. Colegio de Michoacán, A.C.;
10. Centro de Investigación Científica Ing. Jorge I. Tamayo, A.C.;
11. Centro de Investigación en Materiales Avanzados, A.C.;
12. Centro de Investigaciones Biológicas del Noreste, S.C.;
13. Colegio de la Frontera Norte, A.C.;
14. Corporación Mexicana de Investigación en Materiales, S.A. de C.V.;
15. Centro de Investigación de Asesoría Tecnológica en Cuero y Calzado, A.C.;
16. Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica, S.C.;
17. Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada, B.C.;
18. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del I.P.N.;
19. Centro de Investigaciones en Química Aplicada;
20. Instituto Mexicano del Petróleo;
21. Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía “Dr. Manuel Velazco Suárez”;
22. Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica;
23. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social;
24. Instituto de Investigaciones “Dr. José María Luis Mora”;
25. Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares;
26. Instituto de Investigaciones Eléctricas;
27. Colegio de Posgraduados;
28. Instituto Mexicano de Psiquiatría;
29. Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias;
30. Instituto Nacional de Pediatría;

31. Instituto Nacional de Perinatología;
32. Consejo de Recursos Minerales;
33. Hospital General “Dr. Manuel Gea González”;
34. Instituto Nacional de la Nutrición “Salvador Zubirán”;
35. Instituto Nacional de Cancerología;
36. Instituto Nacional de Cardiología “Dr. Ignacio Chávez”;
37. Colegio de la Frontera Sur;
38. Hospital Infantil de México “Federico Gómez”, y
39. Instituto Nacional de Salud Pública.

QUINTO.- Las Secretarías de Hacienda y Crédito Público y de Contraloría y Desarrollo Administrativo, conjuntamente con las demás dependencias de la Administración Pública Federal, en un plazo de seis meses después de la entrada en vigor de la ley, en la esfera de sus respectivas competencias, estudiarán y determinarán la posibilidad de descentralizar las actividades de investigación que se realicen al interior de la Administración Pública Federal Centralizada, mediante la conformación de entidades paraestatales que como tales puedan llegar a reconocerse como centros públicos de investigación.

SEXTO.- Dentro de los seis meses siguientes a la entrada en vigor de la presente Ley, la Secretaría de Educación Pública, por conducto del CONACYT, deberá convocar a las instituciones y personas que habrán de integrar el Foro Permanente de Ciencia y Tecnología, a fin de que éste se constituya. Con base a la propuesta que formule la Secretaría de Educación Pública, por conducto del CONACYT, dicho Foro Permanente de Ciencia y Tecnología, expedirá las bases de su funcionamiento a que se refiere el artículo 23, párrafo último, de esta Ley.

México, D.F., a 30 de abril de 1999.- Sen. *Héctor Ximénez González*, Presidente.- Dip. *Juan Moisés Calleja Castañón*, presidente.- Sen. *Sonia Alcántara Magos*, Secretario.- Dip. *Germán Ramírez López*, Secretario.- Rúbricas”:

En cumplimiento de lo dispuesto por la fracción I del Artículo 89 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y para su debida publicación y observancia expido el presente Decreto en la residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los diecisiete días del mes de mayo de mil novecientos noventa y nueve.- *Ernesto Zedillo Ponce de León*.- Rúbrica.- El Secretario de Gobernación, *Francisco Labastida Ochoa*.- Rúbrica.

DECRETO por el que se reforma, adiciona y derogan diversas disposiciones de la Ley que crea el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Presidencia de la República.

ERNESTO ZEDILLO PONCE DE LEÓN, Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, a sus habitantes sabed:

Que el Honorable Congreso de la Unión, se ha servido dirigirme el siguiente

D E C R E T O

EL CONGRESO DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, D E C R E T A:

SE REFORMA, ADICIONA Y DEROGAN DIVERSAS DISPOSICIONES DE LA LEY QUE CREA EL CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA.

ARTÍCULO PRIMERO: Se reforman los artículos 1º.; 2, fracciones I, III, VII, VIII, IX, X, XIII, XIV, XVI, XVII, XVIII, XXII Y XXVII (los números entre paréntesis son el orden propuesto); y los artículos 3º.; 4º.; 5º.;6º.; 7º, y 8º., de la Ley que crea el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, para quedar como sigue:

ARTÍCULO 1.- El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología es un organismo descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propios, que goza de autonomía técnica, operativa y administrativa con domicilio en la ciudad de México, Distrito Federal. En esta Ley se le referirá indistintamente como CONACYT o como Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

ARTÍCULO 2.- El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología tendrá por objeto:

- I (III). Asesorar y auxiliar al Ejecutivo Federal en todo lo referente a los ámbitos de la ciencia y la tecnología y su vinculación con el desarrollo nacional;
- III (VI), Asesorar en su materia a dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, a los Gobiernos de las Entidades Federativas y a los Municipios, así como a las personas físicas o morales que así lo soliciten, en las condiciones que en cada caso se pacten;
- VIII (X). Promover o, en su caso, opinar sobre la creación, transformación, disolución o extinción de centros de investigación del sector público, conforme se establece en la Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica;
- IX (XI). Asesorar a la Secretaría de Educación Pública para el establecimiento de nuevos centros de enseñanza científica o tecnológica;
- VII (XII). Canalizar recursos a las instituciones académicas y centros de investigación, para el fomento y realización de investigaciones, en función de programas y proyectos específicos, en los términos de esta Ley y de la Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica, sin perjuicio de que dichas instituciones y centros sigan manejando e incrementando sus propios fondos;
- XIII (XIII). Formular y llevar a cabo un programa nacional de becas, y concederlas directamente, así como conocer las que ofrezcan otras instituciones públicas nacionales, o los

organismos internacionales y gobiernos extranjeros, en los términos de las convocatorias correspondientes;

XXVIII (XIV). Promover cursos y programas de capacitación, especialización y actualización de conocimientos en ciencia y tecnología;

XXII (XV). Promover y fortalecer las publicaciones científicas mexicanas y fomentar la difusión sistemática de los trabajos realizados tanto por los investigadores nacionales como por los extranjeros que residan en el país, mediante la utilización de los medios más adecuados para ello, así como publicar anualmente los avances de la ciencia y la tecnología nacionales, sus aplicaciones específicas y los programas y actividades de los centros públicos de investigación;

XXV (XVIII). Integrar bolsas de trabajo que permitan el mejor y mayor aprovechamiento del conocimiento de los investigadores y tecnólogos;

X (XXI). Asesorar a la Secretaría de Relaciones Exteriores en la celebración de tratados y convenios internacionales en materia de ciencia y tecnología y colaborar en el cumplimiento de los mismos; así como participar en los organismos o agencias internacionales relacionadas con su materia y en los que México sea parte;

XVII (XXIV). En coordinación con instituciones académicas nacionales y extranjeras fomentar programas de intercambio de profesores, investigadores y técnicos;

XXVI (XXV). Investigar en forma directa exclusivamente sobre el desarrollo y estado de la ciencia y la tecnología, para lo cual deberá, especialmente:

- a) Realizar y mantener un censo de recursos humanos, materiales y financieros destinados a la investigación científica y tecnológica;
- b) Promover el análisis y el estudio sobre las necesidades nacionales en ciencia y tecnología;
- c) Establecer un servicio nacional de información y documentación científica; y

XXVII (XXVI). Realizar las demás actividades inherentes al cumplimiento de su objeto en los términos de esta Ley y de la ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica.

ARTÍCULO 3.- El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología contará con los siguientes órganos de administración:

- I. Junta Directiva, y
- II. Dirección General.

ARTÍCULO 4.- Serán miembros permanentes de la Junta Directiva el Secretario de Educación Pública, quién la presidirá; el Secretario de Comercio y Fomento Industrial; el Secretario de Comunicaciones y Transportes, el Secretario de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural; el Secretario de Hacienda y Crédito Público; el Secretario de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca; el Secretario de Energía; el Secretario de Relaciones Exteriores; el Secretario

de Salud; el Rector de la Universidad Nacional Autónoma de México y el Director General del Instituto Politécnico Nacional.

ARTÍCULO 5.- Serán miembros temporales de la Junta Directiva, por periodos bianuales irrenovables; un rector o director de una universidad o instituto de educación superior de carácter estatal, un representante del sector productivo y tres miembros del Consejo Consultivo Científico y Tecnológico.

Los miembros permanentes de la Junta Directiva designarán a los miembros temporales de la misma, salvo en el caso de quienes se integren con la representación del Consejo Consultivo, los que serán designados por este último.

ARTÍCULO 6.- Los dieciséis miembros de la Junta Directiva gozarán de voz y voto en las sesiones de la misma.

Cuando los miembros permanentes y temporales no puedan asistir a las reuniones de la Junta, se harán representar los Secretarios de Estado, por los Subsecretarios, y los demás por los funcionarios de mayor jerarquía de dichos organismos. Los demás integrantes por sus respectivos suplentes.

ARTÍCULO 7.- Para la validez de los acuerdos de la Junta se requerirá la presencia de cuando menos nueve de sus miembros titulares o suplentes, de los cuales seis deberán ser permanentes.

Los acuerdos se tomarán por mayoría de votos, y el Presidente tendrá voto de calidad.

Para que puedan funcionar válidamente las Comisiones Especiales a que se refiere el segundo párrafo del artículo 3-B de la presente ley, será necesaria la asistencia de cuando menos tres de sus miembros titulares o suplentes.

ARTÍCULO 8.- La Junta Directiva en pleno se reunirá por lo menos cuatro veces al año en sesión ordinaria. Las Comisiones Especiales, por su parte, celebrarán sesiones ordinarias bimestralmente. Se podrá convocar a reuniones extraordinarias tanto a la Junta Directiva como a las Comisiones Especiales, cuando lo juzguen necesario sus Presidentes.

Asistirán a las sesiones de la Junta Directiva el Secretario, el Prosecretario y el Comisario, con voz pero sin voto.

La Junta Directiva del Conacyt invitará a sus reuniones a representantes de instituciones de investigación y docencia de grupos interesados de los sectores público, social y privado.

ARTÍCULO SEGUNDO.- Se adicionan al artículo segundo, las fracciones I, II, IV, V, VII, VIII, IX, XII, XIX, Y XX en el orden propuesto; los artículos 3-a; 3-b; 8-a; 14-a; 14-b; 14-c; 14-3; de la Ley que crea el Consejo nacional de Ciencia y Tecnología, para quedar como sigue.

ARTÍCULO 2.- El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología tendrá por objeto:

1. Coordinar la formulación e integrar el programa especial de ciencia y tecnología, así

- como procurar su ejecución y participar en su evaluación, en los términos de la ley de Planeación y de la Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica;
- II. Consolidar la información programática y presupuestal anual de los anteproyectos del programa y presupuesto de la Administración Pública Federal para realizar actividades y apoyar la investigación científica, tecnológica y el desarrollo tecnológico, en colaboración con la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y en los términos de la ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica;
 - IV. Formular y apoyar las acciones tendientes a la generación, difusión y aplicación de los conocimientos científicos y tecnológicos, de conformidad con lo dispuesto en la ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica y demás ordenamientos aplicables, así como en cumplimiento del Plan Nacional de Desarrollo y del programa correspondiente de ciencia y tecnología;
 - V. Promover la participación de la comunidad científica y de los sectores público, social y productivo en el desarrollo de programas y proyectos de fomento a la investigación científica y al desarrollo tecnológico, conforme a los principios que establece la Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica;
 - VII. Llevar el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas, de conformidad con la Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica;
 - VII. Mantener actualizada la información estadística relativa a la ciencia y la modernización tecnológica;
 - IX. Colaborar con la Secretaría de Educación Pública en la intervención que, conforme a las leyes corresponde al Ejecutivo Federal en la operación de las entidades de la administración pública paraestatal que sean sectorizadas en esa Secretaría y que sean centros de investigación, así como operar el Sistema Nacional de Investigadores;
 - XIX. Apoyar la formación y capacitación de recursos humanos orientados a la investigación científica y a la modernización tecnológica, en coordinación con las instituciones académicas tanto nacionales como extranjeras;
 - XX. Formular y apoyar, en coordinación con la Secretaría de Relaciones Exteriores, programas específicos para que contribuyan a fortalecer las relaciones en el ámbito científico y tecnológico con otros países;

ARTÍCULO 3-A.- El Conacyt contará con un Consejo Consultivo Científico y Tecnológico. Este Consejo será un órgano interno de apoyo y asesoría institucional, el cual tendrá las funciones y forma de integración que se establecen en esta Ley y que se precisen en el estatuto orgánico del organismo.

Para efectos de la presente ley se le referirá indistintamente como Consejo Consultivo al Consejo Consultivo Científico y Tecnológico.

ARTÍCULO 3-B.- La Junta Directiva del Conacyt estará integrada por dieciséis miembros, de los cuales once serán permanentes y cinco serán temporales.

Para el despacho de los asuntos urgentes, la junta delegará facultades específicas en Comisiones Especiales integradas por los miembros que al efecto designe, de los cuales por lo menos tres serán miembros permanentes de la propia Junta.

ARTÍCULO 8-A.- La Junta Directiva tendrá las siguientes facultades indelegables:

- I. Aprobar las reglas de operación de los Fondos CONACYT y a que se refiere la ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica;
- II. Aprobar las reglas internas de funcionamiento del Consejo Consultivo, a propuesta de este último;
- III. Resolver sobre las propuestas para la creación, transformación o extinción de centros de investigación del sector público, cuya coordinación sectorial esté a cargo del Conacyt;
- IV. Aprobar y evaluar los programas y proyectos del Conacyt a propuesta del Director General;
- V. Aprobar la distribución del presupuesto anual definitivo del Conacyt y el programa de inversiones, de acuerdo con el monto total autorizado de su presupuesto;
- VI. Aprobar las adecuaciones presupuestales a los programas del Conacyt, que no impliquen la afectación de su monto total autorizado, recursos de inversión, proyectos financiados con crédito externo, ni el cumplimiento de los objetivos y metas comprometidos;
- VII. Decidir el uso y destino de recursos autogenerados, ya sea dentro del presupuesto de la entidad o canalizando éstos a los Fondos CONACYT;
- VIII. Autorizar la apertura de cuentas de inversión financiera, las que siempre serán de renta fija;
- IX. Aprobar y modificar la estructura básica de la entidad de acuerdo con el monto total autorizado de su presupuesto de servicios personales, así como definir los lineamientos y normas para conformar la estructura ocupacional y salarial, las conversiones de plazas y renivelaciones de puestos y categorías, conforme a las normas generales que expida la Secretaría de Hacienda y Crédito Público; y
- X. Las establecidas por el artículo 58 de la Ley Federal de las Entidades Paraestatales.

ARTÍCULO 14-A.- El Consejo Consultivo auxiliará a la Junta Directiva y al Director General, para lo cual tendrá las siguientes funciones:

- I. Apoyar las actividades del Conacyt y formular sugerencias tendientes a su mejor desempeño;
- II. Contribuir a la obtención de recursos que promuevan el cumplimiento de los objetivos del CONACYT;
- III. Asesorar al Director General en asuntos de carácter científico y técnico que se sometan a su consideración;

- VI. Proponer al Director General la adopción de medidas de orden general tendientes al mejoramiento técnico y operacional del CONACYT;
- V. Formular opiniones y propuestas específicas sobre los programas y presupuestos internos del CONACYT, así como proponer áreas y acciones prioritarias y de gasto que demanden atención y apoyo del CONACYT;
- VI. Conocer los resultados de las evaluaciones a los programas institucionales del CONACYT;
- VII. Evaluar los proyectos y programas institucionales del CONACYT y emitir su opinión y recomendaciones; y
- VIII. Realizar las demás funciones que le confiera el estatuto orgánico o el Director General por acuerdo de la Junta Directiva.

ARTÍCULO 14-B. - El Consejo Consultivo Científico y Tecnológico estará integrado por veinticinco miembros titulares, conforme a lo siguiente:

- I. Un investigador designado por la Universidad Nacional Autónoma de México;
- II. Un investigador designado por el Instituto Politécnico Nacional;
- III. Un representante designado por la Academia Mexicana de Ciencias, por invitación del Secretario de Educación Pública;
- IV. Tres representantes designados por el sector productivo, por invitación del Secretario de Educación Pública;
- V. Tres representantes designados por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, por invitación del Secretario de Educación Pública;
- VI. Tres representantes de igual número de consejos de ciencia y tecnología de las entidades federativas, por invitación del Secretario de Educación Pública, a propuesta del propio Consejo Consultivo;
- VII. Siete representantes de igual número de centros públicos de investigación, correspondientes a cada uno de los sectores de la Administración Pública Federal que cuenten con ese tipo de centros y que estén representados por su coordinador de sector en la Junta de Gobierno;
- VIII. Un representante del Consejo Consultivo de Ciencias de la Presidencia de la República;
- IX. Un representante de uno de los centros públicos de investigación cuya coordinación corresponda al propio Conacyt;
- X. Tres investigadores jóvenes, no directivos y elegidos a través de una convocatoria pública emitida por la Secretaría de Educación Pública, y
- XI. Un representante de la Asociación Mexicana de Museos y Centros de Ciencia y Tecnología.

ARTÍCULO 14-C.- El Consejo Consultivo contará con un Presidente y un Secretario que serán electos de entre sus integrantes.

La integración del Consejo Consultivo, deberá tener una expresión de participación regional, y las personas que lo integren se renovarán por mitad cada tres años, durando como máximo seis años cada uno.

ARTÍCULO 14-D.- El Consejo Consultivo sesionará por lo menos cada seis meses. Al efecto contará con el apoyo operativo que se requiera por parte del CONACYT:

ARTÍCULO 14-E.- Los cargos de los miembros del Consejo Consultivo serán honoríficos, por lo que en consecuencia no recibirán retribución, emolumento o compensación alguna.

ARTÍCULO TERCERO.- Se derogan las fracciones XI, XII, XVI, XIX, XX Y XXI del artículo segundo de la ley que crea el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

TRANSITORIOS

ARTÍCULO PRIMERO.- Este Decreto entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

ARTÍCULO SEGUNDO.- La Junta Directiva convocará a la integración del Consejo Consultivo dentro de los sesenta días naturales siguientes a la entrada en vigor de este Decreto. Dentro de los dos meses siguientes a dicho acontecimiento se expedirán las reglas de funcionamiento de dicho Consejo Consultivo, de conformidad con las disposiciones de este mismo Decreto.

ARTÍCULO TERCERO.- La Junta Directiva del Conacyt realizará las modificaciones necesarias al estatuto orgánico en un plazo de noventa días, contados a partir de la entrada en vigor de este Decreto.

México, D.F., 30 de abril de 1999.- Dip. *Juan Moisés Calleja Casteñón*, Presidente.- Sen. *Héctor Ximénez González*, Presidente.- Dip. *América Soto López*, Secretario.- Sen. *Sonia Alcántara Magos*, Secretario.- Rúbricas”.

En cumplimiento de lo dispuesto por la fracción I del Artículo 89 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y para su debida publicación y observancia, expido el presente Decreto en la residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los diecisiete días del mes de mayo de mil novecientos noventa y nueve.- *Ernesto Zedillo Ponce de León*.- Rúbrica.- El Secretario de Gobernación, *Francisco Labastida Ochoa*.- **Rúbrica.**

El Fetichismo de la mercancía, y su secreto*

Karl Marx

A primera vista, parece como si las *mercancías* fuesen objetos evidentes y triviales. Pero analizándolas, vemos, que son objetos muy intrincados, llenos de sutilezas metafísicas y de resabios teológicos. Considerada como valor de uso, la mercancía no encierra nada de misterioso, dando lo mismo que la contemplemos desde el punto de vista de un objeto apto para satisfacer necesidades del hombre o que enfoquemos esta propiedad suya como producto del trabajo humano. Es evidente que la actividad del hombre hace cambiar a las materias naturales de forma, para servirse de ellas. La forma de la madera, por ejemplo, cambia al convertirla en una mesa. No obstante, la mesa sigue siendo madera, sigue siendo un objeto físico vulgar corriente. Pero en cuanto empieza a comportarse como *mercancía*, la mesa se convierte en un objeto físicamente metafísico. No sólo se incorpora sobre sus patas encima del suelo, sino que se pone de cabeza frente a todas las demás mercancías, y de su cabeza de madera empiezan a salir antojos mucho más peregrinos y extraños que si de pronto la mesa rompiese a bailar por su propio impulso.

Como vemos, el carácter místico de la mercancía no brota de su valor de uso. Pero tampoco brota del contenido de sus determinaciones de *valor*. En primer lugar, porque por mucho que difieran los trabajos útiles o actividades productivas, es una verdad *fisiológica* incontrovertible que todas esas actividades son funciones del organismo humano y que cada una de ellas, cualesquiera que sean su contenido y su forma, representa un *gasto* esencial de cerebro *humano*, de nervios, músculos, sentidos,

etc. En segundo lugar, por lo que se refiere a la magnitud de valor y a lo que se sirve para determinarla, o sea, la *duración en el tiempo* de aquel gasto o la *cantidad* de trabajo invertido, es evidente que la *cantidad* se distingue incluso mediante los sentidos de la *calidad* del trabajo.

El *tiempo* de trabajo necesario para producir sus medios de vida tuvo que interesar por fuerza al hombre en todas las épocas, aunque no le interesase por igual en las diversas fases de su evolución. Finalmente, tan pronto como los hombres trabajan los unos para los otros, de cualquier modo que lo hagan, su trabajo cobra una forma *social*.

¿De dónde procede, entonces, el carácter misterioso que presenta el producto del trabajo, tan pronto como *reviste forma de mercancía*? procede, evidentemente, de esta misma forma. En las mercancías, la igualdad de los trabajos humanos asume la forma material de una objetivación igual de valor de los productos del trabajo, el grado en que se gaste la fuerza humana de trabajo, medido por el tiempo de su duración, reviste la forma de magnitud de valor de los productos del trabajo, y, finalmente, las relaciones entre unos y otros productores, relaciones en que se traduce la función social de sus trabajos, cobran la forma de una relación social entre los propios productos de su trabajo.

El carácter misterioso de la forma *mercancía* estriba, por tanto pura y simplemente, en que proyecta ante los hombres el carácter social del trabajo de éstos como si fuese un carácter material de los propios productos de su trabajo, un don natural social de estos objetos y como si, por tanto, la relación social que media entre los productores y el trabajo colectivo de la sociedad fuese una relación social establecida entre los mismos objetos, al

* Marx, K. *El Capital. Crítica de la economía política*. T. I, 9ª reimpresión, México, FCE, 1974, pp. 36-47.

margen de sus productores. Este *quid pro quo* es lo que convierte a los productos de trabajo en mercancía, en objetos físicamente metafísicos o en objetos sociales. Es algo así como lo que sucede con la sensación luminosa de un objeto en el nervio visual, que parece como si no fuese una excitación subjetiva del nervio de la vista, sino la forma material de un objeto situado fuera del ojo. Y, sin embargo, en este caso hay realmente un objeto, la cosa exterior, que proyecta luz sobre otro objeto, sobre el ojo. Es una relación física entre objetos físicos. En cambio, la forma mercancía y la relación de valor de los productos del trabajo en que esa forma cobra cuerpo, no tiene absolutamente nada que ver con su carácter físico ni con las relaciones materiales que de este carácter se derivan. Lo que aquí reviste, a los ojos de los hombres, la forma fantasmagórica de una relación entre objetos materiales no es más que una relación social concreta establecida entre los mismos hombres. Por eso, si queremos encontrar una analogía a este fenómeno, tenemos que remontarnos a las regiones nebulosas del mundo de la religión, donde los productos de la mente humana semejan seres dotados de vida propia, de existencia independiente, y relacionados entre sí y con los hombres. Así acontece en el mundo de las mercancías con los productos de la mano del hombre. A esto es a lo que yo llamo el fetichismo bajo el que se presentan los productos del trabajo tan pronto como se crean en forma de mercancías y que es inseparable, por consiguiente, de este modo de producción.

Este carácter fetichista del mundo de las mercancías responde, como lo ha puesto ya de manifiesto el análisis anterior, al carácter social genuino y peculiar del trabajo productor de mercancías.

Si los objetos útiles adoptan la forma de mercancías es, pura y simplemente, porque son

productos de trabajos privados independientes los unos de los otros. El conjunto de estos trabajos privados forma el trabajo colectivo de la sociedad. Como los productores entran en contacto social al cambiar entre sí los productos de su trabajo, es natural que el carácter específicamente social de sus trabajos sólo resalte dentro de este intercambio. También podría decir que los trabajos privados sólo funcionan como eslabones del trabajo colectivo de la sociedad por medio de las relaciones que el cambio establece entre los productos del trabajo y, a través de ellos, entre los productores. Por eso, ante éstos, las relaciones sociales que se establecen entre sus trabajos privados *aparecen* como lo que son; es decir, no como relaciones directamente sociales de las personas en sus trabajos, sino como *relaciones materiales* entre personas y *relaciones sociales entre cosas*.

Es en el acto de cambio donde los productos del trabajo cobran una materialidad de valor socialmente igual e independiente de su múltiple y diversa materialidad física de objetos útiles. Este desdoblamiento del producto del trabajo es objeto útil y materialización de valor, sólo se presenta prácticamente allí donde el cambio adquiere la extensión e importancia suficientes para que se produzcan objetos útiles con vistas al cambio, donde, por tanto, el carácter de valor de los objetos se acusa ya en el momento de ser producidos. Aparte de este instante, los trabajos privados de los productores asumen, de hecho, un doble carácter social.

De una parte, considerados como trabajos útiles concretos, tienen necesariamente que satisfacer una determinada necesidad social y encajar, por tanto, dentro del trabajo colectivo de la sociedad, dentro del sistema elemental de la división social del trabajo. Más, por otra parte, sólo serán aptos para satisfacer las múltiples necesidades de sus propios productores en la medida en que uno de esos trabajos privados y útiles concretos sea sus-

ceptible de ser cambiado por cualquier otro trabajo privado útil, o lo que es lo mismo, en la medida en que represente un equivalente suyo. Para encontrar la *igualdad* toto coelo de *diversos trabajos*, hay que hacer forzosamente *abstracción de su desigualdad real*, reducirlos al carácter común a todos ellos como *desgaste de fuerza humana de trabajo*, como *trabajo humano* abstracto. El cerebro de los productos privados se limita a reflejar este doble carácter social de sus trabajos privados en aquellas formas que revela en la práctica el mercado, el cambio de productos: el carácter socialmente útil de sus trabajos privados, bajo la forma de que el producto del trabajo a de ser útil, y útil para otros; el carácter social de la igualdad de los distintos trabajos, bajo la forma del carácter de valor común a todos esos objetos materialmente diversos que son los productos del trabajo.

Por tanto, los hombres no relacionan entre sí los productos de su trabajo como *valores* porque estos objetos les parezcan *envolturas simplemente materiales* de un trabajo humano igual. Es al revés. Al equiparar *unos* con otros en el cambio, como *valores*, sus diversos productos, lo que hacen es equiparar entre sí sus diversos trabajos, como modalidades de trabajo humano. No lo saben, pero lo hacen. Por tanto, el valor no lleva escrito en la frente lo que es. Lejos de ello, convierte a todos los productos del trabajo en jeroglíficos sociales. Luego, vienen los hombres y se esfuerzan por descifrar el sentido de estos jeroglíficos, por descubrir el secreto de su propio producto social, pues es evidente que el concebir los objetos útiles como *valores* es obra social *suya*, ni más ni menos que el lenguaje.

El descubrimiento científico tardío de que los productos del trabajo, considerados como valores, no son más que expresiones materiales del trabajo humano invertido en su producción, es un descubrimiento que hace época en la historia del progreso humano, pero que no

disipa ni mucho menos la sombra material que acompaña al carácter social del trabajo. Y lo que sólo tiene razón de ser en esta forma concreta de producción de mercancías, a saber: que el carácter específicamente social de los trabajos privados independientes los unos de los otros reside en lo que tienen de igual como modalidades que son de trabajo humano, revistiendo la forma del carácter de valor de los productos del trabajo, sigue siendo para los espíritus cautivos en las redes de la producción de mercancías, aun después de hecho aquel descubrimiento, algo tan perenne y definitivo como la tesis de que la descomposición científica del aire en sus elementos deja intangible la forma del aire como forma física material.

Lo que ante todo interesa prácticamente a los que cambian unos productos por otros, es saber cuántos productos ajenos obtendrán por el suyo propio, es decir, en qué proporciones se cambiarán unos productos por otros. Tan pronto como estas proporciones cobran, por la fuerza de la costumbre, cierta fijeza, parece como si brotasen de la propia naturaleza inherente a los productos del trabajo; como si, por ejemplo, 1 tonelada de hierro encerrase el mismo valor que 2 onzas de oro, del mismo modo que 1 libra de oro y 1 libra de hierro encierran un peso igual, no obstante sus distintas propiedades físicas y químicas.

En realidad, el carácter de valor de los productos del trabajo sólo se consolida al funcionar como magnitudes de valor. Éstas cambian constantemente, sin que en ello intervengan la voluntad, el conocimiento previo ni los actos de las personas entre quienes se realiza el cambio. Su propio movimiento social cobra a sus ojos la forma de un movimiento de cosas bajo cuyo control están, en vez de ser ellos quienes las controlen. Y hace falta que la producción de mercancías se desarrolle en toda su integridad, para que de la propia experiencia nazca la conciencia científica de que los trabajos privados que se realizan independien-

temente los unos de los otros, aunque guarden entre sí y en todos sus aspectos una relación de mutua interdependencia, *como eslabones elementales que son de la división social del trabajo*, pueden reducirse constantemente a su grado de proporción social, porque en las *proporciones* fortuitas y sin cesar oscilantes *de cambio* de sus productos se impone siempre como *ley natural* reguladora el tiempo de trabajo socialmente necesario para su producción, al modo como se impone la ley de la gravedad cuando se le cae a uno la casa encima.

La determinación de la magnitud de valor por el tiempo de trabajo es, por tanto, el secreto que se esconde detrás de las oscilaciones aparentes de los valores relativos de las mercancías. El descubrimiento de este secreto destruye la apariencia de la determinación puramente casual de las magnitudes de valor de los productos del trabajo, pero no destruye, ni mucho menos, su forma material.

La reflexión acerca de las formas de la vida humana, incluyendo por tanto el análisis científico de ésta, sigue en general un camino opuesto al curso real de las cosas. Comienza *post festum* y arranca, por tanto, de los resultados preestablecidos del proceso histórico. Las formas que convierten a los productos del trabajo en mercancías y que, como es natural, presuponen la circulación de éstas, poseen y la firmeza de formas naturales de la vida social antes de que los hombres se esfuercen por explicarse, no el carácter histórico de estas formas, que consideran ya algo inmutable, sino su contenido. Así comprende que fuese simplemente el análisis de los precios de las mercancías lo que llevó a los hombres a investigar la determinación de la magnitud del valor, y la expresión colectiva en dinero de las mercancías lo que les movió a fijar su carácter valorativo. Pero esta forma acaba del mundo de las mercancías —la forma dinero—, lejos de revelar el carácter social de los trabajos priva-

dos y, por tanto, las relaciones sociales entre los productores privados, lo que hace es encubrirlas. Si digo que la levita, las botas, etc., se refieren al lienzo como a la materialización general de trabajo humano abstracto, en seguida salta a la vista lo absurdo de este modo de expresarse. Y sin embargo, cuando los productores de levitas, botas, etc., refieren estas mercancías al lienzo —o al oro y la plata, que para el caso es lo mismo— como equivalente general, refieren sus trabajos privados al trabajo social colectivo bajo la misma forma absurda y disparatada.

Estas formas son precisamente las que constituyen las *categorías* de la economía burguesa. Son formas mentales aceptadas por la sociedad, y por tanto objetivas, en que se expresan las condiciones de producción *de este* régimen social de producción *históricamente dado* que es la producción de mercancías. Por eso, todo el misticismo del mundo de las mercancías, todo el encanto y el misterio que nimban los productos del trabajo basados en la producción de mercancías se esfuman tan pronto como los desplazamos a otras formas de producción.

Y ya que la economía política gusta tanto de las robinsonadas, observemos ante todo a Robinson en su isla. Pese a su innata sobriedad, Robinson tiene forzosamente que satisfacer toda una serie de necesidades que se le presentan, y esto le obliga a ejecutar *diversos trabajos útiles*: Fabrica herramientas, construye muebles, domestica llamas, pesca, caza, etc. Y no hablamos del rezar y de otras cosas por el estilo, pues nuestro Robinson se divierte con ello y considera esas tareas como un goce. A pesar de toda la diversidad de sus funciones productivas, él sabe que no son más que diversas formas o modalidades del mismo Robinson, es decir, diversas manifestaciones de trabajo *humano*. El mismo agobio en que vive le obliga a distribuir minuciosamente el *tiempo* entre sus diversas funciones. El que

unas ocupan más sitio y otras menos, dentro de su actividad total, depende de las dificultades mayores o menores que tiene que vencer para alcanzar el resultado útil apetecido. La experiencia se lo enseña así, y nuestro Robinson que ha logrado salvar del naufragio reloj, libro de cuentas, tinta y pluma, se apresura, como buen inglés, a contabilizar su vida.

En su inventario figura una relación de los objetos útiles que posee, de las *diversas* operaciones que reclama su producción y finalmente del *tiempo de trabajo* que exige, por término medio, la elaboración de determinadas cantidades de estos diversos productos. Tan claras y tan sencillas son las relaciones que median entre Robinson y los objetos que forman su riqueza, riqueza salida de sus propias manos, que hasta un señor M. Wirth podría comprenderlas sin estrujar mucho el *caletee*. Y, sin embargo, en esas relaciones se contienen ya todos los factores sustanciales del valor.

Trasladémonos ahora de luminosa isla de Robinson a la tenebrosa Edad Media europea. Aquí, el hombre independiente ha desaparecido; todo el mundo vive sojuzgado: siervos y señores de la gleba, vasallos y señores feudales, seglares y eclesiásticos. La sujeción personal caracteriza, en esta época, así las condiciones sociales de la producción material como las relaciones de vida cimentadas sobre ella. Pero, precisamente por tratarse de una sociedad basada en los vínculos personales de sujeción, no es necesario que los trabajos y los productos revistan en ella una forma fantástica distinta de su realidad. Aquí, los trabajos y productos se incorporan al engranaje social como servicios y prestaciones. Lo que constituye la forma directamente social del trabajo es la forma natural de éste, su carácter concreto, y no su carácter general, como en el régimen de producción de mercancías. El trabajo del vasallo se mide por el tiempo, ni más ni menos que el trabajo productivo de

mercancías, pero el siervo sabe perfectamente que es una determinada cantidad de su fuerza personal de trabajo la que invierte al servicio de su señor. El diezmo abonado al clérigo es hartamente más claro que las bendiciones de éste. Por tanto, cualquiera que sea el juicio que nos merezcan los papeles que aquí representan unos hombres frente a otros, el hecho es que las relaciones sociales de las personas en sus trabajos se revelan como relaciones personales suyas, sin disfrazarse de relaciones sociales entre las cosas, entre los productos de su trabajo.

Para estudiar el trabajo común, es decir, directamente socializado, no necesitamos remontarnos a la forma primitiva del trabajo colectivo que se alza en los umbrales históricos de todos los pueblos civilizados. La industria rural y patriarcal de una familia campesina de esas que producen trigo, ganado, hilados, lienzo, prendas de vestir, etc., para sus propias necesidades, nos brinda un ejemplo mucho más al alcance de la mano. Todos esos artículos producidos por ella representan para la familia a otros tantos productos de su trabajo familiar, pero no guardan entre sí relación de mercancías. Los diversos trabajos que engendran estos productos, la agricultura y la ganadería, el hilar, el tejer y el cortar, etc., son, por su forma natural, funciones sociales, puesto que son funciones de una familia en cuyo seno reina una división propia y elemental del trabajo, ni más ni menos que en la producción de mercancías. Las diferencias de sexo y edad y las condiciones naturales del trabajo, que cambian al cambiar las estaciones del año, regulan la distribución de esas funciones dentro de la familia y el tiempo que los individuos que la componen han de trabajar.

Pero aquí, el gasto de las fuerzas individuales de trabajo, graduado por su duración en el tiempo, reviste la forma lógica y natural de un trabajo determinado socialmente, ya que en

este régimen las fuerzas individuales de trabajo sólo actúan de por sí como órganos de la fuerza colectiva de trabajo de la familia.

Finalmente, imaginémosnos, para variar, una asociación de hombres libres que trabajen con medios colectivos de producción y que desplieguen sus numerosas fuerzas individuales de trabajo, con plena conciencia de lo que hacen, como una gran fuerza de trabajo social. En esta sociedad se repetirán todas las normas que presiden el trabajo de un Robinson, pero con carácter *social* y no *individual*. Los productos de Robinson eran todos producto personal y exclusivo suyo, y por tanto objetos directamente destinados a su uso. El producto colectivo de la asociación a que nos referimos es un producto *social*. Una parte de este producto vuelve a prestar servicio bajo la forma de medios de producción. Sigue siendo social. Otra parte es consumida por los individuos asociados, bajo forma de medios de vida. Debe, por tanto, ser *distribuida*. El carácter de esta distribución variará según el carácter especial del propio organismo social de producción y con arreglo al nivel histórico de los productores. Partiremos, sin embargo, aunque sólo sea a título de paralelo con el régimen de producción de mercancías, del supuesto de que la participación asignada a cada producto en los medios de vida depende de su *tiempo de trabajo*.

En estas condiciones, el tiempo de trabajo representará, como se ve, una doble función. Su distribución con arreglo a un plan social servirá para regular la proporción adecuada entre las diversas funciones del trabajo y las distintas necesidades. De otra parte y simultáneamente, el tiempo de trabajo serviría para graduar la parte individual del productor en el trabajo colectivo y, por tanto, en la parte del producto también colectivo destinada al consumo. Como se ve, aquí las relaciones sociales de los hombres con su trabajo y los productos de su trabajo

son perfectamente claras y sencillas, tanto en lo tocante a la producción como en lo que se refiere a la distribución.

Para una sociedad de productos de *mercancías*, cuyo régimen social de producción consiste en comportarse respecto a sus productos como mercancías, es decir *valores*, y en relacionar sus trabajos privados, revestidos de esta forma *material*, como modalidades del *mismo trabajo humano*, la forma de *religión* más adecuada es, indudablemente, el *cristianismo*, con su culto del hombre abstracto, sobre todo en su modalidad burguesa, bajo la forma de protestantismo, diezmo, etc. En los sistemas de producción de la antigua Asia y de otros países de la antigüedad, la transformación del producto en mercancía, y por tanto la existencia del hombre como productor de mercancías, desempeña un papel secundario, aunque va cobrando un relieve cada vez más acusado a medida que aquellas comunidades se acercan a su fase de muerte. Sólo enquistados en los intersticios del mundo antiguo, como los dioses de Epicúreo o los judíos en los poros de la sociedad polaca, nos encontramos con verdaderos pueblos comerciales. Aquellos antiguos organismos sociales de producción son extraordinariamente más sencillos y más claros que el mundo burgués, pero se basan, bien en el carácter rudimentario del hombre ideal, que aún no se ha desprendido del cordón umbilical de su enlace natural con otros seres de la misma especie, bien en un régimen directo de señorío y esclavitud.

Están condicionados por un bajo nivel de progreso de las fuerzas productivas del trabajo y por la natural falta de desarrollo del hombre dentro de su proceso material de producción de vida, y, por tanto, de unos hombres con otros y frente a la naturaleza. Esta timidez real se refleja de un modo ideal en las religiones naturales y populares de los antiguos. El *reflejo religioso* del mundo real sólo podrá desaparecer

por siempre cuando las condiciones de la vida diaria, laboriosa y activa, representen para los hombres relaciones claras y racionales entre sí y respecto a la naturaleza. La forma del proceso social de vida, o lo que es lo mismo, del proceso material de producción, sólo se despojará de su halo místico cuando ese proceso sea obra de hombres libremente socializados y puesta bajo su mando consciente y racional. Mas, para ello, la sociedad necesitará contar con una base material o con una serie de condiciones materiales de existencia, que son, a su vez, fruto natural de una larga y penosa evolución.

La economía política ha analizado, indudablemente, aunque de un modo imperfecto, el concepto del valor y su magnitud, descubriendo el contenido que se escondía bajo estas formas. Pero no se le ha ocurrido preguntarse siquiera por qué este contenido reviste aquella forma, es decir por qué el trabajo toma cuerpo en el *valor* y por qué la medida del trabajo según el tiempo de su duración se traduce en la *magnitud de valor* del producto del trabajo. Trátase de fórmulas que llevan estampado en la frente su estigma de fórmulas propias de un régimen de sociedad en que es el proceso de producción el que manda sobre el hombre, y no éste sobre el proceso de producción; pero la conciencia burguesa de esa sociedad las considera como algo necesario por naturaleza, lógico y evidente como el propio trabajo productivo. Por eso, para ella, las formas preburguesas del organismo social de producción son algo así como lo que para los padres de la Iglesia, *v. gr.*, las religiones anteriores a Cristo.

Hasta qué punto el fetichismo adherido al mundo de las mercancías, o sea la apariencia *material* de las condiciones *sociales* del trabajo, empaña la mirada de no pocos economistas, lo prueba entre otras cosas esa aburrida y necia discusión acerca del *papel de la naturaleza* en la formación del valor de cambio. El valor de

cambio no es más que una determinada manera social de expresar el trabajo invertido en un objeto y no puede, por tanto, contener materia alguna natural, como no puede contenerla, *v. gr.*, la *cotización* cambiaria.

La *forma mercancía* es la forma más general y rudimentaria de la producción burguesa, razón por la cual aparece en la escena histórica muy pronto, aunque no con el carácter predominante y peculiar que hoy día tiene; por eso su fetichismo parece relativamente fácil de analizar. Pero al asumir formas más concretas, se borra hasta esta apariencia de sencillez. ¿De dónde provienen las ilusiones del sistema monetario? El sistema monetario no veía en el oro y la plata, considerados como dinero, manifestaciones de un régimen social de producción, sino objetos naturales dotados de virtudes sociales maravillosas. Y los economistas modernos, que miran tan por encima del hombro al sistema monetario ¿no caen también, ostensiblemente, en el vicio del fetichismo, tan pronto como tratan del *capital*? ¿Acaso hace tanto tiempo que se ha desvanecido la ilusión fisiocrática de que la renta del suelo brotaba de la tierra, y no de la sociedad?

Pero no nos adelantemos y limitémonos a poner aquí un ejemplo referente a la propia forma de las mercancías. Si éstas pudiesen hablar, dirían: Es posible que nuestro valor de uso interese al hombre, pero el valor de uso no es atributo material nuestro. Lo inherente a nosotras, como tales cosas, es nuestro valor. Nuestras propias relaciones de mercancías lo demuestran. Nosotros sólo nos relacionamos las unas con las otras como valores de cambio. Oigamos ahora cómo habla el economista, leyendo en el alma de la mercancía: El *valor* (valor de cambio) es un atributo de las cosas, la riqueza (valor de uso) un atributo del hombre. El valor, considerado en este sentido, implica necesariamente el cambio; la riqueza, no. La

riqueza (valor de uso) es atributo del hombre; el valor, atributo de las mercancías. Un hombre o una sociedad son ricos; una perla o un diamante son valiosos... Una perla o un diamante encierran valor como tal perla o diamante”. Hasta hoy, ningún químico ha logrado descubrir valor de cambio en el diamante o en la perla. Sin embargo, los descubridores económicos de esta sustancia química, jactándose de su gran sagacidad crítica, entienden que el valor de uso de las cosas es independiente de sus cualidades materiales y, en cambio, su valor inherente a ellas. Y en esta opinión los confirma la peregrina circunstancia de que el hombre realiza el valor de uso de las cosas sin cambio, en un plano de relaciones directas con ellas, mientras que el valor sólo se realiza mediante el cambio, es decir es un proceso social. Oyendo esto, se acuerda uno de aquel buen Dogberry, cuando lo decía a Seacoal, el sereno: “La traza y la figura las dan las circunstancias, pero el saber leer y escribir es un don de la naturaleza”.

De la interpretación del Antiguo Testamento*

Voltaire

Hermanos:

Los libros gobiernan al mundo, o por lo menos a todas las naciones que poseen el uso de la escritura; las demás no merecen que se las tengan en cuenta. El *ZEND-AVESTA*, atribuido al primer Zoroastro, fue la ley de los persas. Los *Vedas* y el *Shastabad* lo son todavía de los brahmanes. Los egipcios se rigieron por los libros de *Toth*, a quien se llamó el *Primer Mercurio*.

El *Alcorán* o *Corán* gobierna hoy a África, Egipto, Arabia, la India, una parte de Tartaria, Persia entera, Escitia en el Quersoneso, Asia Menor, Siria, Tracia, Tesalia y toda Grecia hasta el estrecho que separa a Nápoles del Epiro. El Pentateuco gobierna a los judíos y, por una singular providencia, es hoy nuestra regla.

Es nuestro deber leer esta obra divina, que es el fundamento de nuestra fe.

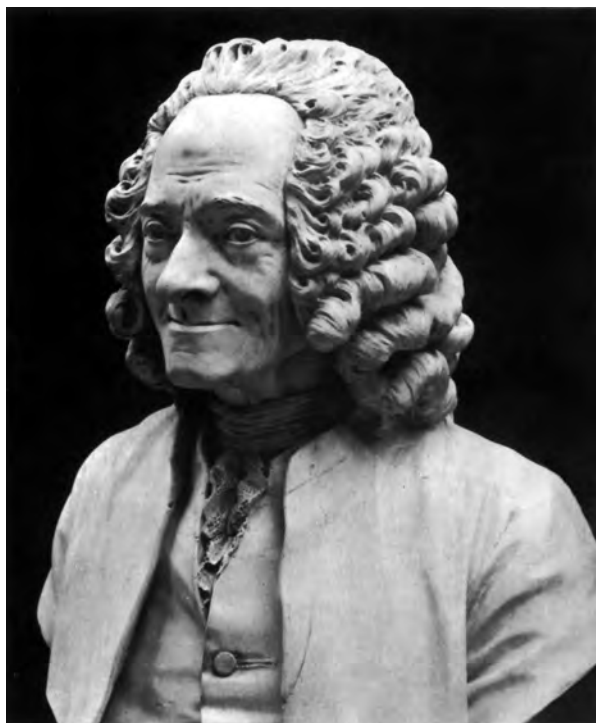
“En el principio creó Dios los cielos y la tierra.

Y la tierra estaba desordenada y vacía, y las tinieblas estaban sobre la haz del abismo, y el Espíritu de Dios se movía sobre la haz de las aguas. Y dijo Dios: Sea la luz: y fue la luz. Y vio Dios que la luz era buena: y apartó Dios la luz de las tinieblas. Y llamó a Dios a la luz *día*, y a las tinieblas llamó *noche*: y fue la tarde y la mañana un día. Y dijo Dios: haya expansión en medio de las aguas, y separe las aguas de las aguas. E hizo Dios la expansión, y apartó las aguas que estaban debajo de la expansión, de las aguas que estaban sobre la expansión: y fue así. Y llamó Dios a la expansión *cielos*: y fue la tarde y la mañana el día segundo. Y dijo Dios: Júntense las aguas que están debajo de los cielos en un lugar, y descúbrase la seca: y fue así”, etcétera.

Sabemos, hermanos, que Dios, al hablarles así a los judíos, se dignó a proporcionarse a su inteligencia, aún basta. Nadie ignora que nuestra tierra no es sino un punto en comparación con el espacio que llamamos impropriamente *cielo*, en donde brilla una prodigiosa cantidad de soles, alrededor de los cuales giran planetas muy superiores al nuestro. Se sabe que la luz no se hizo antes del día y que nuestra luz viene del sol. Se sabe que la *expansión* sólida entre las aguas superiores y las inferiores, expansión que otros llaman firmamento, es un error

* Voltaire. *Homilias*, México, Editorial Jus, 1998, Clásicos Cristianos 4.

de la antigua física adoptada por los griegos. Pero como Dios les hablaba a los judíos, se dignaba rebajarse a hablar su lenguaje. Nadie ciertamente lo habría entendido en el desierto de Horeb, si hubiera dicho: “Puse el sol en el centro de vuestro mundo; el pequeño globo de la tierra gira con los otros planetas alrededor de ese gran astro que ilumina a todos los planetas; y la luna gira en un mes alrededor de la tierra. Los demás astros que véis son otros tantos soles que presiden otros mundos”, etcétera.



Busto de Voltaire, obra de Houdon. *Historia de la Humanidad. Planeta / Sudamericana*, tomo 7, pág. 65.

Es cierto que si el geómetra eterno se hubiera expresado así, habría hablado dignamente, como un maestro que conoce su obra; pero ningún judío habría comprendido una palabra de aquellas sublimes verdades. Ese pueblo era tieso de cuello y duro de entendimiento. Fue preciso darle alimentos bastos a un pueblo basto, que no podría nutrirse mas que con tales alimentos. Parecería que el primer capítulo del *Génesis* fue una alegoría propuesta por el Espíritu Santo para

que un día la explicaran aquellos a quienes Dios se dignase llenar de sus luces. Es por lo menos la idea que tuvieron de él los judíos principales, pues estaba prohibido leer ese libro antes de los veinticinco años, con el fin de que el espíritu de los jóvenes, preparado por los maestros, pudiera leer la tora con más inteligencia y respeto.

Los doctores aducían, pues, que en sentido literal el Nilo, el Éufrates, el Tigris y el Araxes no tenían, un efecto, sus fuentes en el paraíso terrestre, sino que esos cuatro ríos que lo irrigaban significaban evidentemente cuatro virtudes necesarias para el hombre. Era visible, según ellos, que la mujer formada de la costilla del hombre era la alegoría más impresionante de la concordia inalterable que debe reinar en el matrimonio; y que las almas de los esposos deben estar unidos como sus cuerpos. Es el símbolo de la paz y de la fidelidad que deben reinar en su sociedad.

Si hemos de creerles al mismo Filón y a varios Padres, la serpiente que sedujo a Eva, y que era *astuta más que todos los animales del campo*, es una expresión figurada que representa sensiblemente a nuestros deseos corrompidos. El uso de la palabra, que la Escritura le atribuye, es la voz de nuestras pasiones que les habla a nuestros corazones. Dios emplea la alegoría de la serpiente, que era muy común en todo el Oriente. Se le juzgaba sutil, porque se hurta con presteza a quienes la persiguen y porque se abalanza con destreza sobre quienes la atacan. Los egipcios cargaban una serpiente de plata en sus procesiones. Los fenicios, vecinos de los desiertos de los hebreos, tenían desde mucho tiempo atrás la fábula alegórica de una serpiente que les había hecho la guerra al hombre y a Dios. Finalmente, la serpiente que tentó a Eva fue reconocida como el diablo, que siempre quiere tentarnos y llevarnos a la perdición.

Es cierto que los judíos tardaron siglos en conocer la doctrina del diablo caído del cielo y enemistado con el género humano; pero el

divino autor, que sabía bien que algún día esa doctrina se difundiría, se había dignado sembrarla en los primeros capítulos del *Génesis*.

A decir verdad, no conocemos la historia de la caída de los ángeles malvados mas que por estas contadas palabras de la Epístola de san Judas:¹ “Estrellas erráticas, a las cuales es reservada eternamente la oscuridad de las tinieblas. De los cuales también profetizó Enoc, séptimo desde Adán”. Se cree que esas estrellas erráticas son los ángeles transformados en demonios malhechores, con lo que se complementan las profecías de Enoc, séptimo varón después de Adán, que ya no conservamos. Pero sea cual fuere el laberinto en donde se pierden los sabios para explicar esas cosas incomprensibles, resulta siempre que debemos entender en un sentido edificante todo lo que no puede entenderse literalmente.

Los antiguos brahmanes, como ya dijimos, tenían una teología como ésta muchos siglos antes de que la nación judía existiera. Los antiguos persas le habían dado nombres al diablo mucho antes que los judíos. Y sabéis que en el *Pentateuco* no se encuentra el nombre de ningún ángel, bueno o malo. En los libros judíos no se conoció ni a Gabriel, ni a Rafael, ni a Satanás, ni a Asmodeo sino mucho tiempo después, cuando ese pobre pueblo había aprendido estos nombres durante su esclavitud en Babilonia. Todo lo cual prueba por lo menos que la adoctrina de los seres celestes y de los seres infernales fue común a ciertas grandes nacionales. Volveréis a encontrarla en el libro de *Job*, precioso monumento de la antigüedad. *Job* es un personaje árabe; y en árabe fue escrita su alegoría. En la traducción hebrea subsisten aún frases enteras árabes. Así tenemos, pues, que los indios, los persas, los árabes y los judíos, unos después de otros,

admiten más o menos la misma teología. Ésta es, por consiguiente, digna de una gran atención.

Pero aún más digna es la moral que debe resultar de toda esa teología antigua. Los hombres, que no nacieron para ser asesinos, puesto que Dios no los armó como a los leones y a los tigres; que no nacieron para la impostura, puesto que todos aman necesariamente la verdad; que no nacieron para ser salteadores rapaces, puesto que Dios les dio lo mismo todos los frutos de la tierra que los vellones de las ovejas; los hombres, que sin embargo se volvieron salteadores, perjuros y homicidas, son en realidad los ángeles transformados en demonios.

Hermanos, busquemos siempre, en las Sagradas Escrituras, las enseñanzas morales y no las físicas.

Que el ingenioso Calmet emplee su profunda sagacidad y su penetrante dialéctica para encontrar el lugar del paraíso terrestre; contentémonos con merecer, si podemos, el paraíso celeste, por la justicia, por la tolerancia, por la bondad.

“Mas del árbol de la ciencia del bien y del mal no comerás de él, porque el día que de él comieres, morirás”².

Los intérpretes confiesan que jamás se ha conocido ningún árbol que diera ciencia. Adán no murió sin remedio el día que comió de él; vivió aún novecientos treinta años; según las Sagradas Escrituras. ¡Ay! ¡qué son nueve siglos entre dos eternidades!: Ni siquiera un mínimo en el tiempo, y nuestros días pasan como la sombra. ¿Pero acaso esta alegoría no nos dice claramente que la ciencia mal entendida es capaz de perdernos? No cabe duda de que el árbol de la ciencia da frutos muy amargos puesto que seguidores y que muchos de ellos han muerto de manera espantosa. ¡Ah! hermanos, el Espíritu

1 Versículo 14.

2 Génesis, II, 17. (Nota de Voltaire).

Santo quiso hacernos ver cuán peligrosa es una falsa ciencia, cuánto inflama al corazón y hasta qué punto puede ser absurdo un doctor.

San Agustín concluyó de ese pasaje que a todos los hombres se les imputa la desobediencia del primero³. Fue él quien desarrolló la doctrina del pecado original, ya sea que la mancha de ese pecado corrompa nuestros cuerpos, o bien que las almas al entrar en nuestros cuerpos abrevan en ella: Misterio absolutamente incomprensible, pero que nos advierte por lo menos que no hay que vivir en el crimen, aunque hayamos nacido en el crimen.

“Entonces Jehová puso señal en Caín, para que no lo hiriese cualquiera que lo hallara”.⁴ Hermanos, los Padres se han opuesto unos a otros sobre todo en este punto. La familia de Adán todavía no era numerosa; las Escrituras no le atribuyen otros hijos que Abel y Caín, en la época en que el primero fue asesinado por su hermano. ¿Cómo es que Dios está obligado a salvaguardar a Caín contra todos los que podrían castigarlo? Notemos solamente que Dios le perdona a Caín un fratricidio, sin duda luego de infligirle remordimientos. Aprovechamos esta lección; no condenemos a nuestros hermanos a los suplicios más espantosos por causas ligeras. Cuando Dios se digna ser indulgente con un asesinato abominable, imitemos al Dios de misericordia. Se nos objeta que Dios, al tiempo que perdona a un cruel asesino, condena para siempre a todos los hombres por la transgresión de Adán, que sólo era culpable de comer un fruto prohibido. A nuestra débil razón le parece que Dios es injusto al infamar eternamente a todos los hijos de este culpable, no para expiar un fratricidio, sino por una desobediencia que parece perdonable.

Es, se nos dice, una contradicción intolerable que no puede admitirse en el Ser infinitamente bueno.

Pero la contradicción sólo es aparente. Dios, aunque nos entrega a nosotros, a nuestros padres y a nuestros hijos a las llamas, cuatro mil años después nos envía a Jesucristo para liberarnos y mantiene en vida a Caín para poblar la tierra; es así, en todo lo que hace, el Dios de justicia y de misericordia. San Agustín llamó falta afortunada a la falta de Adán; pero la de Caín fue aún más afortunada, porque el mismo Dios se encargó de ponerle una señal que era una marca de su protección.

“Una ventana le hará al arca, y la acabarás a un codo de elevación, etcétera”.⁵ Llegamos así al mayor de los milagros, ante el cual es preciso que la razón se humille y que el corazón se rompa. Harto sabemos con cuánta audacia desdeñosa se elevan los incrédulos contra el prodigio de un diluvio universal.

En vano objetan que, en los años más lluviosos, no caen más de treinta pulgadas de agua sobre la tierra cada año; que, aun en esos años, hay tantos terrenos que no recibieron lluvia en absoluto, cuantos hay que se inundaron; que la ley de la gravedad le impide al Océano rebasar sus límites; que, si cubriera la tierra, dejaría su lecho seco; que, al cubrir la tierra, no podría sobrepasar en quince codos la cima de las montañas; que los animales que entraban en el arca no podían venir de América ni de las tierras australes; que siete parejas de animales puros y dos parejas de animales impuros de cada especie no habrían cabido ni siquiera en veinte arcas; que esas veinte arcas tampoco habrían podido contener todo el forraje que les hacía falta, no sólo durante diez meses, sino

3 *De peccatorum meritis et de baptismo parvulorum* I, 9-15.

4 Génesis, IV, 15. (Nota de Voltaire).

5 *Ibid.*, VI, 16 (Nota de Voltaire).

durante el año siguiente, año en el que la tierra, demasiado embebida, no podía producir nada; que los animales voraces que se alimentan de carne habrían muerto a falta de alimento; que las ocho personas que estaban en el arca no habrían bastado para distribuirles a los animales su diario pasturaje. En resumen, los incrédulos no dejan de hablar de las dificultades. Pero todas las dificultades se desechan al hacerlas ver que ese gran acontecimiento es un milagro, con lo que se acaba cualquier disputa.

“Vamos, edifiquemos una ciudad y una torre, cuya cúspide llegue al cielo; y hagámonos un nombre, por si fuéramos esparcidos sobre la faz de toda la tierra”⁶

Los incrédulos alegan que se puede al mismo tiempo tener renombre y esparcirse. Preguntan si jamás los hombres pudieron ser tan insensatos como para querer edificar una torre que se elevara hasta el cielo.

Dicen que esa torre se eleva sólo en el aire y que, si por aire se entiende cielo, estará necesariamente en el cielo, aunque no tenga sino veinte pies de altura; que si todos los hombres hablaban entonces la misma lengua, lo más sabio que podían hacer era reunirse en la misma ciudad y evitar la corrupción de su lenguaje. Todos estaban aparentemente en su patria, puesto que todos estaban de acuerdo para edificar ahí. Expulsarlos de su patria es tiránico; hacerlos hablar nuevas lenguas de repente es absurdo. Por consiguiente, dicen, no se puede contemplar la historia de la torre de Babel mas que como un cuento oriental.

Respondo a esta blasfemia que ese milagro, escrito por un autor que refiere tantos otros milagros, debe creerse como los demás. Las obras de Dios no semejan en nada a las obras

de los hombres. Los siglos de los patriarcas y de los profetas no deben nada a los siglos de los hombres ordinarios. Dios, que ya no baja a la tierra, bajaba entonces a menudo para ver por sí mismo sus obras. Es la tradición de todas las grandes naciones antiguas.

Los griegos, que sólo tuvieron conocimiento de los libros judíos mucho tiempo después de que fueran traducidos en Alejandría por los judíos helénicos; los griegos creían, antes de Homero y de Hesíodo, que el gran Zeus y todos los demás dioses bajaban del aire para visitar la tierra. ¿Qué fruto podemos extraer de esta idea generalmente establecida? Que estamos todavía en presencia de Dios y que no debemos permitirnos ninguna acción, ningún pensamiento, que no sean conforme a su justicia. En pocas palabras, la torre de Babel no es más extraordinaria que todo lo demás. El libro es igualmente auténtico en todas sus partes. No se puede negar un hecho sin negar todos los demás; hay que someter a la razón orgullosa, ora se lea esta historia como verídica, ora se la vea como un emblema.

“En aquel día hizo Jehová un pacto con Abraham diciendo: A tu simiente daré esta tierra desde el río de Egipto hasta el río grande, el río Éufrates”⁷

Los incrédulos se regocijan al ver que los judíos nunca poseyeron más que una parte de lo que Dios les había prometido. Aun parece injusto que el Señor les haya dado esa porción. Dicen que los judíos no tenían ningún derecho a ella; que un viaje realizado antaño por un caldeo a un país bárbaro no podía ser un pretexto legítimo para invadir ese pequeño país; que un hombre que hoy se dijera descendiente de san Patricio sería mal recibido si fuera a saquear

6 *Ibid.*, IX, 4. (Nota de Voltaire)

7 *Ibid.*, XV, 18 (Nota de Voltaire)

Irlanda diciendo que actuaba por orden de Dios. Pero tengamos siempre en consideración cuánto han cambiado los tiempos; respetemos los libros de los judíos, cuidándonos de imitar jamás a ese pueblo. Dios ya no mandó lo que mandaba antaño.

Se nos pregunta quién es ese Abraham y por qué se remonta el pueblo judío a un caldeo, hijo de un alfarero idólatra, que no tenía ninguna relación con la gente del país de Canaán ni podía entender su idioma. Ese caldeo va hasta Menfis con su mujer, encorvada por el peso de los años y sin embargo bella aún. ¿Por qué se traslada esa pareja de Menfis al desierto de Guerar? ¿Cómo es que hay un rey en ese horrible desierto? ¿Cómo es que el rey de Egipto y el rey de Guerar se enamoran ambos de la anciana esposa de Abraham⁸? No son más que dificultades históricas: Lo esencial es obedecer a Dios. Las Sagradas Escrituras siempre nos presentan a Abraham sumiso sin reparos a la voluntad del Altísimo; tratemos de imitarlo más que de disputar.

*Llegaron, pues, los dos ángeles a Sodoma a la caída de la tarde, etcétera*⁹. He aquí una piedra de escándalo para los examinadores que sólo escuchan a su razón. ¡Dos ángeles, es decir, dos creaturas espirituales, dos ministros celestes de Dios, que tienen un cuerpo terrestre y le inspiran deseos infames a toda una ciudad, incluyendo a los ancianos; un padre de familia que quiere prostituir a sus dos hijas para salvar el honor de esos dos ángeles; una ciudad mudada en lago por el fuego; una mujer metamorfoseada en estatua de sal; dos hijas que engañan y embriagan a su padre para cometer incesto con él, por temor, según ellas, de que su raza desaparezca, aunque podrían escoger

entre todos los habitantes de la ciudad Soar! Todos estos acontecimientos juntos forman una imagen repugnante; pero, si somos razonables, convendremos con san Clemente de Alejandría,¹⁰ y con todos los Padres que lo siguieron, en que todo es aquí alegórico.

Recordemos que era la manera de escribir de todo el Oriente. Las parábolas se usaron durante tanto tiempo que el autor de toda verdad, cuando vino a la tierra, les habló a los judíos sólo con parábolas.

Las parábolas componen toda la teología profana de la antigüedad. Saturno, que devora a sus hijos, es visiblemente el tiempo, que destruye sus propias obras. Minerva es la sabiduría; se forma en la cabeza del amo de los dioses. Las flechas del niño Cupido y su venda son sólo figuras harto sensibles. La caída de Faetón es un emblema admirable de los ambiciosos.

Todo es alegoría en la teología pagana; todo lo es también en la historia sacra del pueblo judío. Los padres distinguen todo lo que es puramente histórico, o puramente parábola, de lo que es mezcla de uno y otra. Concedo que es difícil andar por estos caminos escarpados. Pero siempre que aprendamos a conducirnos en el camino de la virtud, ¿qué importa el de la ciencia?

El crimen que Dios castigó en esa ocasión es horrible; que nos baste con ello. La mujer de Lot se muda en estatua por mirar a su espalda. Moderemos los arrebatos de nuestra curiosidad. En pocas palabras, que todas las historias de las Escrituras sirvan para hacernos mejores, aunque no nos hagan más ilustrados.

Hermanos, me parece que hay dos maneras de interpretar figuradamente y en sentido místico las Sagradas Escrituras. La primera, que es irrecu-

8 Génesis, II, *passim*. La anciana esposa de Abraham es Sara (Saray).

9 "*Ibid.*, XIX, entero." (Nota de Voltaire)

10 San Clemente, en sus *Misceláneas* explica varias veces que el uso del sentido alegórico es la forma principal para la lectura de los textos sagrados.

sablemente la mejor, consiste en extraer de todos los hechos instrucciones para conducir la vida. Si Jacob le inflige una cruel injusticia a su hermano Esaú, si engaña a su suegro Labán, mantengamos la paz en nuestras familias y actuemos con justicia con nuestros padres. Si el patriarca Rubén deshonoró el lecho de su padre Jacob, horroricémonos con ese incesto. Si el patriarca Judá comete un incesto aún más odioso con su nuera Tamar, sintamos aún más aversión por esas iniquidades. Cuando David rapta a la mujer de Urías y asesina a su marido; cuando Salomón asesina a su hermano; cuando casi todos los reyezuelos judíos cometen asesinatos bárbaros, mejoremos por contraste nuestras costumbres leyendo esa secuencia espantosa de crímenes. Leamos, para resumir, toda la Biblia con esto en mente: Inquieta a quien quiere ser sabio, consuela a quien no quiere ser más que un hombre de bien.

La otra manera de desarrollar el sentido oculto de las Escrituras consiste en ver cada acontecimiento como un emblema histórico y físico. Es el método que emplearon san Clemente, el gran Orígenes, el respetable san Agustín y tantos otros Padres. Según ellos, el trapo rojo que la prostituta Rahab cuelga de su ventana es la sangre de Jesucristo. Moisés al extender los brazos anuncia el signo de la cruz. Judá al atar su borrico a la vid, figura la entrada de Jesucristo en Jerusalén. San Agustín compara el arca de Noé con Jesús.

San Ambrosio, en el séptimo libro de su *De Arca*, dice que la ventana de evacuación, practicada en el arca, significa la abertura por la cual arroja el hombre la parte vasta de los alimentos. Aun cuando todas estas explicaciones fueran verdaderas, ¿qué fruto podríamos extraer de ellas? ¿Serán los hombres más justos cuando sepan qué significa la ventana del arca?

Este método de explicar las Sagradas Escrituras no es si no una sutileza del espíritu que puede ser nociva a la simplicidad del corazón.

Apartemos todos los objetos de disputa que dividen a las naciones y compenetrémonos con los sentimientos que las reúnen. La sumisión a Dios, la resignación, la justicia, la bondad, la compasión, la tolerancia: He aquí los grandes principios. ¡Ojalá y todos los teólogos de la tierra pudieran vivir juntos como los comerciantes que, sin examinar en qué país nacieron ni qué prácticas se les inculcaron, observan entre ellos las reglas inviolables de la equidad, de la fidelidad, de la confianza recíproca! Gracias a estos principios, son los lazos entre todas las naciones. Pero quienes sólo conocen sus propias opiniones y condenan todas las demás, quienes creen que la luz sólo brilla para ellos y que el resto de los hombres está en tinieblas, quienes tienen escrúpulos para comunicarse con las religiones extranjeras, ¿no merecen acaso el título de enemigos del género humano?

No ocultaré que los hombres más sabios aseguran que el *Pentateuco* no es de Moisés. Newton, el gran Newton, único en descubrir el primer principio de la naturaleza, único en entender la luz, genio asombroso que profundizó además en la historia antigua, le atribuye el *Pentateuco* a Samuel. Otros Sabios respetables creen que fue redactado en tiempos de Oseas por el escriba Safán; otros más argumentan que su autor fue Esdras, al regresar del cautiverio. Todos concuerdan con ciertos judíos modernos en no creer que sea obra de Moisés. Esta gran objeción no es tan terrible como parece. Volveremos ciertamente al *Decálogo*, sea cual fuere la mano que lo escribió. Disputamos acerca de la fecha de varias leyes que unos le atribuyen a Eduardo III y otros, a Eduardo II; pero no dejamos de adoptar esas leyes, porque nos parecen justas y útiles. Aun cuando en el preámbulo haya hechos que se ponen en duda, si nuestros compatriotas rechazan esos hechos, no rechazan en cambio la ley que subsiste.

Distingamos siempre la historia del dogma y el dogma de la moral, esa moral eterna que

todos los legisladores han enseñado y que todos los pueblos han recibido.

¡Oh moral santa! ¡Oh Dios que eres su creador!

No te encerraré en los límites de una provincia; reinas sobre todos los seres pensantes y sensibles. Eres el Dios de Jacob; pero eres el Dios del universo.

No puedo terminar este discurso, queridos hermanos, sin hablaros de los profetas. Es uno de los grandes temas con respecto a los cuales nuestros enemigos creen abrumarnos. Dicen que, en la antigüedad, todo pueblo tenía sus profetas, sus adivinos, sus videntes; pero si los egipcios, por ejemplo, tenían antiguamente falsos profetas, ¿se sigue de ello que los judíos no pudieron tenerlos verdaderos? Se alega que no tenían ninguna misión, ningún grado, ninguna autorización legal. Es cierto, pero ¿no podían estar autorizados por Dios mismo? Se anatematizaban unos a otros; se tachaban recíprocamente de mentirosos e insensatos, y el profeta Sedecías¹¹ se atreve incluso a abofetear al profeta Miqueas en presencia del rey Josafat. No lo negamos. Los *Paralipómenos* refieren ese hecho; pero ¿un ministerio es menos santo cuando los ministerios lo deshonran? ¿Y nuestros sacerdotes no han hecho cosas cien veces peores que dar bofetadas?

Dios le ordena a Ezequiel comerse un libro de pergamino; untar excrementos humanos en su pan; dividir después sus cabellos en tres partes y arrojar una de ellas al fuego; acostarse trescientos noventa días sobre el costado izquierdo y cuarenta sobre el derecho. Dios le manda expresamente al profeta Oseas que tome

a una hembra de fornicación y tenga de ella hijos de fornicación. Dios quiere luego que Oseas se acueste con una mujer adúltera, por quince dracmas y un celemín y medio de cebada. Todos estos mandamientos de Dios escandalizan a los espíritus que se dicen sabios.

Pero ¿no sería acaso más sabios si vieran que se trata de alegorías, de tipos, de parábolas conformes a las costumbres de los israelitas; que no hay que pedirle cuentas ni a un pueblo de sus usos, ni a Dios de las órdenes que dio como consecuencia de esos usos recibidos?

Sin duda, Dios no pudo ordenarle a un profeta que fuera disoluto y adúltero; pero quiso dar a conocer que reprobaba los crímenes y adulterios de su pueblo querido. Si no leyéramos la Biblia con esto en mente, cada página nos llenaría ¡ay! de repugnancia y de indignación.

Edifiquémonos con lo que escandaliza a los demás, extraigamos alimento saludable de lo que los envenena. Cuando el sentido propio y literal de un pasaje parezca conforme a nuestra razón, atengámonos a ese sentido natural. Cuando parezca contrario a la verdad, a las buenas costumbres, busquemos un sentido oculto en la cual la verdad y las buenas costumbres se concilien con las Sagradas Escrituras. Así hicieron todos los Padres de la Iglesia; así actuamos todos los días en el comercio de la vida. Interpretamos siempre favorablemente los discursos de nuestros amigos y de nuestros partidarios; ¿acaso deberíamos tratar con más dureza a los libros sagrados de los judíos, que son objeto de nuestra fe? Leamos, pues, los libros de los judíos para ser cristianos; y si no nos hacen más sabios, que sirvan por lo menos para hacernos mejores.

¹¹ Reyes, XXII, 24.

Bibliografía

- ABBAGNANO, NICOLA, *Diccionario de filosofía*, México, FCE, 1985.
- ABETTI, GIORGIO. *Historia de la astronomía*, trad. Alejandro Rossi, 2ª ed., México, Fondo de Cultura Económica, 1983, (Breviarios, 118).
- About Cambridge History*, 2ª ed., Londres, University of Cambridge, 1994.
- ADDINGTON SYMONDS, JOHN, *Renaissance in Italy, The Revival of Learning*, London, Smith Elder & Co., 1902.
- ALATORRE, ANTONIO. *Los 1,001 de la lengua española*, 2ª ed., México, El Colegio de México, FCE, Tezontle, 1989.
- ANTAKI, IKRAM. *La cultura de los árabes*. 2ª ed., México, Siglo Veintiuno, 1990.
- Antiguas civilizaciones, Egipto*, vol. 4, España, Uthea, 1981.
- ARBERRY, A.J. *The Legacy of Persia*, Oxford, Oxford University Press, 1953.
- ARCHIBALD, OBERLIN (Ohio), 1927, 1929.
- Aristóteles*, Obras, Ed. Aguilar, Madrid, España, 1977.
- ARNOLD, THOMAS Y ALFRED GUILLAUME. *El legado del Islam*, trad. Enrique de Tapia, Madrid, Pegaso, 1944.
- ARREDONDO GALVÁN, VÍCTOR MARTINIANO, Coord. La educación superior y su relación con el sector productivo. Problemas de Formación de Recursos Humanos para el desarrollo tecnológico y alternativas de solución, México, *Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior*, 1992.
- Atlas histórico*, Buenos Aires, Anesa-Noguer-Rizzoli-Larrouse, 1974.
- BACON, FRANCIS, *Novum Organum*, trad. Cristóbal Litrán, España, E. Sarpe, 1984, (Los grandes pensadores, 47).
- Baer, Yitzhak. *Historia de los judíos en la España cristiana*, trad. José Luis Lacave, 2 vols., Madrid, Altadena, 1981.
- BAILEY, CYRIL. *El legado de Roma*, 2ª ed., Madrid, Pegaso, 1947.
- BARROW, R.H. *Los romanos*, trad., Margarita Villegas de Robles, México, Fondo de Cultura Económica, 1996, (Breviarios, 38).
- BAYEN, MAURICE, *Histoire des Universités*, París, Presses Universitaires de France, 1973, (Que sais-je?, 391).
- BAYNES, NORMAN H. *El imperio bizantino*, trad. María Luisa Díaz Canedo y Francisco Guiner de los Ríos,

- México, Fondo de Cultura Económica, 1974, (Breviarios, 5).
- BELTRÁN DE HEREDIA, VICENTE, *Cartulario de la universidad de Salamanca*, 6 vols., Universidad de Salamanca, 1970.
- BENGTSON, HERMANN, (Comp.) *Griegos y persas. El mundo mediterráneo en la Edad Antigua, I*, trad., Carlos Gerhard, México, Siglo Veintiuno, 1979, (Historia Universal Siglo Veintiuno, 5).
- BERNAL, JOHN D. *La ciencia en la historia*, trad. Elí de Gortari, 5ª ed., México, Universidad Nacional Autónoma de México, Nueva Imagen, 1981, (Serie El contexto científico).
- BEST, JOHN W. *Cómo investigado en educación*, versión española, adaptación y puesta al día por Gonzalo Gonzalvo Mainar, 9ª Ed., Madrid, Ediciones Morata, S.A., 1982, (Colección Pedagogía).
- BOVER, JOSÉ MARÍA Y FRANCISCO CANTERA BURGOS, *Sagrada Biblia. Versión crítica sobre los textos hebreo y griego*, 6ª ed., Madrid, E. Católica, 1961, (Biblioteca de autores cristianos 25-26).
- BRONOWSKI, J. *El ascenso del hombre*, EUA, Fondo Educativo Interamericano, 1979.
- BURGESS, JOHN W. *Reminiscences of an american scholar, foreword by Nicolas Murray Butler*, New York, Colombia University Press, 1934.
- CAHEN, CLAUDE. *El Islam. Desde los orígenes hasta el comienzo del Imperio Romano*, trad. José María Palao, 3ª ed., México, Siglo Veintiuno, (Historia Universal, Siglo Veintiuno, 14).
- CARABÉS PEDROZA, J. JESÚS. *Atlas histórico, universal y de México*, 3ª ed., México, Progreso, 1995.
- CARDINI, FRANCO, M.T. FUMAGALLI Y BEONIO-BROCCIERI, *Universidades de Europa. Raíces culturales del viejo mundo*, Milán, E. Anaya, 1991.
- CARRANCÁ, RAÚL. *La universidad mexicana*, México, Fondo de Cultura Económica, 1969, (Presencia de México, 10).
- CASSIN, ELENA, JEAN BOTTERO, et. al. *Los impresos del antiguo oriente. El fin del segundo milenio*, 5ª ed., México, Siglo Veintiuno, 1974, (Historia Universal, Siglo Veintiuno, 3).
- Cincuentenario de los Institutos Tecnológicos en México, 1948-1998, México, SEP, 1998.
- Colegio de Educación Profesional Técnica, México, 1999.
- Colosos de la historia. San Agustín*, Ed. Promexa, Italia, 1981.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Catálogo de centros e institutos de investigación científica y desarrollo tecnológico, 1984, 2ª. ed., México, 1984.
- Consiglio Nazionale delle Ricerche. Enr Report 1999. Risultati di ricerca 1998. Obiettvi 1999-2000, Roma, 1999.
- COPLESTON, FREDERICK, S.J., *Historia de la filosofía*, 9 vols., México, Ariel, 1992, (Convivium).
- COSÍO VILLEGAS, DANIEL, et. al., *Historia mínima de México*, México, El Colegio de México, 1974.
- Crombie, A.C. *Historia de la ciencia. De San Agustín a Galileo. La ciencia en la Edad Media: siglos V al XIII*, trad. José Bernia, 5ª ed., Madrid, Alianza editorial, 1985.
- Crónica de la Real y Pontificia Universidad de México escrita en el siglo XVII por el bachiller Cristóbal Bernardo de la Plaza Jaén*. Versión paleografiada, proemio, notas y apéndices por el Profr. Nicolás Rangel de la Academia Mexicana de la Historia, 2 vols., México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1931.
- D'IRSAY, STEPHEN, *Histoire des Universités. Françaises et étrangères*, 2 vols., París, Éditions Auguste Picard, 1933.
- DAHL, SVEND. *Historia del libro*, trad. Alberto Adell, México, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, Alianza Editorial, 1991, (Los Noventa, 55).
- DAWSON, CHRISTOPHER. *Historia de la cultura cristiana*, trad., Heberto Verduzco Hernández, México, Fondo de Cultura Económica, 1997, (Breviarios, 529).
- DAWSON, CHRISTOPHER. *La crisis de la educación occidental*, trad. L. Bixio, Buenos Aires, Emece Editores, 1963, (Selección Emece de Obras Contemporáneas).
- DEBUS, ALLEN G., *El hombre y la naturaleza en el Renacimiento*, trad. Sergio Lugo Rendón, México, CONACYT/FCE, 1985, (Breviarios, 384).
- DESCARTES, RENÉ, *Discurso del método*, trad. Juan Carlos García B., España, E. Sarpe, 1984, (Los grandes pensadores, 21).

- DHONDT, JAN. *La Alta Edad Media*, trad. A. Esteban Drake, 7ª ed., México, Siglo Veintiuno Editores, 1971, (Historia Universal, Siglo Veintiuno, 10).
- DÍAZ Y DE OVANDO, Clementina. *Los veneros de la ciencia mexicana*, 4 tomos, México, Facultad de Ingeniería, UNAM, 1998.
- Diccionario de filosofía*, Nicola Abbagnano, FCE, México, 1985.
- Diccionario enciclopédico Espasa*, 24 vols., 8ª ed., Madrid, Espasa Calpe, 1979.
- DIE FRAUNHOFER- GESELLSCHAFT VON A bis z. Institut sprofile, Forschungsgebiete, Leistungen, Ansprechpartner, Adressen. 2000/01, München, 2000.
- Directorio de Rectores y Directores de las Instituciones de Educación Superior Mexicanas. México, *Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior*, 1996.
- Directorio Nacional de Instituciones y Unidades que realizan investigación y desarrollo experimental. México, *Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología*, 1985.
- DURANT, WILL, *Historia de la filosofía*, México, Ed. Diana, 1978.
- Düring, Ingemar*. Aristóteles, Ed. UNAM, México, 1980.
- Education and Society in *The Middle Age and Renaissance*, 7.
- El legado de Grecia*, Universidad de Oxford, Ediciones Pegaso, S. A., Madrid, 1944.
- El legado de Roma*, Universidad de Oxford, Ediciones Pegaso, S. A., Madrid, 1944.
- ELTON, G.R., *La Europa de la Reforma 1517-1559*, trad. Jesús Fomperosa, México, Siglo XXI, 1963.
- Enciclopedia Espasa-Calpe*, Ed. Espasa-Calpe, S. A., Madrid, Reimpr., 1980.
- Enciclopedia universal ilustrada*, 70 vols., 10 apéndices y 4 suplementos, Madrid, Espasa Calpe, 1968.
- Enciclopedia Universal Ilustrada*, 70 vols., Madrid, Espasa Calpe, 1968.
- Estadísticas Históricas de México, 2 tomos, INEGI, México, 1999.
- FARRINGTON, BENJAMÍN. *La civilización de Grecia y Roma*, Ed. Siglo XX, Buenos Aires, 1979.
- FERNÁNDEZ RUBIO, Narcis. "Su vida cotidiana", en: *Muy Interesante*, mensual, especial, Núm. 9, México.
- FERNÁNDEZ RANGEL, FERNANDO Y CARLOS DEL RÍO ESTRADA. *Las grandes Universidades de Iberoamérica*. México, Banco Nacional de Obras Públicas, 1980.
- FERNÁNDEZ RUBIO, NARCIS. "Los grandes fundadores" en: *Muy Interesante*, mensual, especial, Núm.17, México.
- FRAUNHOFER GESELLSCHAFT. Joseph von Fraunhofer. Resercher and entrepreneur, München, s.f.
- FRAUNHOFER GESELLSCHAFT. Medical Technology. New developments form diagnosis and therapy, München, 1996.
- FRAUNHOFER GESELLSCHAFT. The research institutes. Addresses and researchfields. München, 1997.
- FRAUNHOFER INTERNATIONAL. Advancing a woldwide partnership in research and development, München, s.f.
- G. MÖLLER: *Hieratische Paläographie*, Leipzig, 1927. Museum, Londres, 1898; también edición alemana de A. Eisenlohr, Leipzig.
- GALEANO, EDUARDO. *Las venas abiertas de América Latina*, 68ª ed., México, Siglo XXI, 1996, (Historia inmediata).
- GALILEI, GALILEO, *El ensayador*, trad. José Manuel Revuelta, España, E. Sarpe, 1984, (Los grandes pensadores, 35).
- GALINO, MARÍA DE LOS ÁNGELES. *Historia de la Educación. Edades Antigua y Media*. 3 vols., 2ª ed., Gredos, S.A.
- GAOS, JOSÉ, *Historia de nuestra idea del mundo*, México, El Colegio de México/FCE, 1973.
- GARCÍA STAHL, CONSUELO. *Síntesis histórica de la Universidad de México*, 2ª ed., México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1978.
- GARIBAY K., ÁNGEL MARÍA, *Mitología griega. Dioses y héroes*, 4ª ed., México, Porrúa, 1973, ("Sepan cuántos...", 31).
- GERNET, LOUIS. *Antropología de la antigua Grecia*, Ed. Taurus, España, 1981.
- GHIRSHMAN, ROMAN. *Persia, protoiranos, medos, aqueménidas*, trad. Arturo del Hoyo, México, Aguilar, 1964.
- GILSON, ÉTIENNE, *La filosofía en la Edad Media. Desde los orígenes patrísticos hasta el fin del siglo XIV*,

- trad. Arsenio Pacios y Salvador Caballero, 2ª ed., Madrid, E. Gredos, 1965.
- GLANVILLE, S.R.K. *El legado de Egipto*, trad. J.M. Fernández, Madrid, Pegaso, 1944.
- GONZÁLEZ BLANCO, EDMUNDO. *Evangelios apócrifos*, México, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, 1995, (Cien del Mundo).
- GORLICH, ERNEST J. *Historia del mundo*, trad. Mariano Orta Manzano, 4ª ed., Barcelona, Ediciones Martínez Roca, 1972.
- GRIMBERG, CARL Y RAGNAR SVANSTROM. *La Edad Media. El choque de dos mundos: oriente y occidente*, trad. T. Riaño, México, Daimon, 1983, (Historia universal, 4).
- GRIMBERG, CARL, *Historia universal Daimon*, 12 vols., México, Daimon, 1983.
- GRIMBERG, CARL. *Auge del islam. Carlomagno*, México, Samra, 1991, (Historia Universal, 14).
- GRUNEBAUM, GUSTAVE E VON, (Comp.). *El Islam. Desde la caída de Constantinopla hasta nuestros días*, trad. Mercedes García-Arenal y Ramón Serratacó, 3ª ed., México, Siglo Veintiuno, 1980, (Historia Universal, Siglo Veintiuno, 15).
- Guía de la Universidad Nacional Autónoma de México*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Secretaría Administrativa, 1991.
- HAJDUKIEWICZ, LESZEK & KARAS MIECZYSLAW, *The Jagiellonian University. Traditions-The Present-The Future*, trad. Anna Zygalska, Claire Grece-Dabrowska, Anna Lagan-Delden, 2ª ed., Cracow, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellonskiego, 1978.
- HALE, J. R., *La Europa del Renacimiento 1480-1520*, trad. Ramón Cotarelo, 4ª ed., México, Siglo XXI, 1979.
- HATTSTEIN, MARKUS. *Religiones del mundo*, trad. María José Buxó, Dulce Montesinos y Ángela Cots Egert, Colonia, Könnemann, 1997.
- HAYWARD, JOHN A., *Historia de la medicina*, trad. Carlos M. Torres, México, FCE, 1987, (Breviarios, 110).
- HEER, FRIEDRICH. *El mundo medieval. Europa 1100-1350*. Madrid, Guadarrama, 1963.
- Hellenistic Learning at Alexandria*. Historia concisa de las matemáticas, Dirk Jan Struik, serie: Maestros del pensamiento científico, IPN, México, 1986.
- HERNÁNDEZ CAMARGO, EMILIANO. *El Instituto Politécnico Nacional, su proceso de creación, sus fundadores*. Prol. Ing. José Antonio Padilla Segura, I.P.N., s.p.1.
- Historia de la ciencia: de San Agustín a Galileo*, tomo I, “La ciencia en la Edad Media: siglos V al XIII”, Alianza Editorial, Madrid, 1985.
- Historia de la educación*, “La educación en el mundo clásico”. Segunda parte, María Ángeles Galino, Ed. Gredos, S. A.
- Historia de la filosofía griega*, Wilhelm Capelle, Ed. Gredos, Madrid, 1976.
- Historia de la filosofía*, Madrid, E. Herder, 1976, (Biblioteca Herder).
- Historia de la filosofía*. Tomo I, Johannes Hirschberger, Ed. Herder, colección Biblioteca Herder, Madrid, España, 1976.
- Historia de la filosofía*. Tomos 1 y 2, Frederick Copleston, Ed. Ariel, Barcelona, 1992.
- Historia de la humanidad. Desarrollo cultural y científico*, 3ª ed., 12 vols., trad. Miguel de Hernani, Barcelona, Planeta, 1981.
- Historia de la humanidad. Desarrollo cultural y científico*, trad. Miguel de Hernani, 12 vols., España, E. Planeta, 1977.
- Historia de la Humanidad*. Trad. Miguel de Amilibia, 12 tomos, Planeta/Sudamericana, 1977.
- Historia de las matemáticas*, Dr. Joseph E. Hofmann. Tomo 1, Manual UTEHA, Ed. UTEHA, México, 1978.
- Historia del arte*, 12 vols., México, Salvat Mexicana de Ediciones, 1979.
- Historia del hombre*. Dos millones de años de civilización, 2ª ed., México, Impresora y Editora Mexicana, 1978.
- Historia universal del arte*, Dir. por José Milicua, volumen 3, Ed. Planeta, S. A., Barcelona, 1992.
- Historia universal Planeta. 12 vols.*, Barcelona, Planeta, 1994.
- Historia universal Planeta. La edad del feudalismo*, coord. Reyna Pastor, Barcelona, E. Planeta, 1991.
- Historia universal Salvat*, 12 vols., México, Salvat Mexicana de Ediciones, 1980.

- Historia universal Salvat*. Tomo 4, "Roma", Barcelona, 1982.
- Historia universal*, Siglo XXI. Tomo 5, México, 1983.
- Historia universal*, "La Edad Media". Tomo 4, Carl Grimberg, Ed. Daimon, México, 1990.
- Historia universal*, "Roma", Carl Grimberg. Tomo 3, Ed. Daimon, México, 1990.
- History achievements – objectives. *Annual report 1998*, München, 1999.
- Hogarth, D.G. *El antiguo oriente*, trad. Jorge Hernández Campos, México, Fondo de Cultura Económica, 1981, (Breviarios, 49).
- Homenaje a la universidad de Cracovia en su sexto centenario*, México, UNAM, 1964.
- IBN JALDÚN. *Introducción a la historia universal*, (*Al-Mugaddimah*), estudio preliminar, revisión y apéndices de Elías Trabulse, México. Fondo de Cultura Económica, 1997, (Sección Obras de Historia).
- ICAZA, FRANCISCO A. DE, *La universidad alemana. Su idea, su función, su objeto y sus relaciones con la cultura general*, Madrid, tipografía Sucesores de Rivadeneira, 1915.
- Informe de actividades, 1989-1994 de la Subsecretaría de Educación e Investigación Tecnológicas, México, SEP. 1994.
- Instituciones de Educación Superior. Directorio 1974-1978, México, *Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior*, 1977.
- Introducción al estudio de Grecia*, A. Petrie, Br. 121, Fondo de Cultura Económica, México, 1983.
- "Jerusalén", en: *Saber Ver*, bimestral, año 1, núm. 5, México, Fundación Cultural Televisa, 1992.
- J. H. BREASTED: *Geschichte Aegyptens*, Viena, 2ª, 1936.
- JAEGER, WARNER. *Paideia*, Fondo de Cultura Económica, México, 1977.
- JIMÉNEZ, ALBERTO, *Historia de la universidad española*, Madrid, Alianza Editorial, 1971, (Sección humanidades, 335).
- "Jordania e Israel: un destino común", en: *Saber Ver*, bimestral, año 1, núm. 5, México, Fundación Cultural Televisa, 1992.
- JOAN SUREDA BARRAL Y XAVIER I ALTET, *Historia universal del arte. La Edad Media. Bizancio, Islam, de Roma al prerrománico*, vol. 3, Barcelona, Planeta, 1992.
- JOHANNISSON, KARIN, *A Life of Learning. Uppsala University during five centuries*, Sweden, Uppsala University Press, 1989.
- K. SETHE, *Von Zahlen und Zahlworten bei den alten Aegyptern*, Estrasburgo, 1916.
- K. VOGEL, *Die Grundlagen der Ägyptischen Arithmetik*, Munich, 1929.
- L'Ecole Polytechnique. Images et impressions*, Éditions Larau zelle, 1993.
- A. L. VAN DER WAERDEN: *Ontwakende wetenschap*. Gronina, 1950.
- La ciencia en la Antigüedad. La juventud de la ciencia griega*. Tomo 2, Abel Rey, UTHEA, México, 1961.
- La civilización helénica*, W. Tam y G. T. Griffith, FCE, México, 1982.
- La educación en el mundo judeo cristiano*. 2 vols.
- La educación en la perspectiva de la historia*, Edward D. Myers. Br. 188, FCE, México, 1978.
- La ESIME en la historia de la enseñanza técnica. Primer Tramo. México, *Instituto Politécnico Nacional*, 1993.
- La universidad de Alcalá*, coord. Luis Miguel Gutiérrez Torrecilla, Madrid, Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid, Universidad de Alcalá de Henares, 1990.
- La Universidad en el espejo*, Coordinación general, Rosa María Seco, México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1994.
- La Universidad Nacional de México 1910*, edición facsimilar, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Coordinación de Humanidades, Centro de Estudios sobre la Universidad, 1990.
- LE GOFF, JACQUES, *Los intelectuales en la Edad Media*, trad. Miguel Waled, 2ª ed., México, E. Gedisa, 1987, (Colección Hombre y sociedad. Serie Mediaciones).
- LECLERCQ, JEAN. *Bernardo de Claraval*, trad. Miguel Montes, Valencia, Edicep, 1991.
- Lederolle del British Museum*: ed. S.R.K. Glanville, Londres, 1927 en *Journ. Of Egypt. Archeol.*, 13.

- LEÓN LÓPEZ, ENRIQUE G., Víctor Bravo Ahúja y su contribución a la educación tecnológica en México, México, Limusa Noriega Editores, 1997, (*colección Biográficas Politécnicas*. Serie *Educación Tecnológica*).
- LEÓN TELLO, PILAR. *Judíos de Toledo*, 2 vols., Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, "B. Arias Montano", 1979, (Serie E, 4).
- Leuven University, 1425-1985. Leuren, Belgium, *Leuren University Press*, 1990.
- Leven University 1425-1985*, Belgium, Leuven University Press, 1990.
- (Libros de expresión y análisis de problemas actuales en México).
- A history of western education*. The ancient world: Orient and mediterranean, Vol. I, James Bowen, St. Martin's Press, New York, 1980.
- Los científicos griegos*. Tomos 1 y 2, Aguilar, Madrid, 1980.
- Los grandes pensadores*, San Agustín, Ed. Sarpe, Madrid, 1983.
- Los mitos griegos*. Tomo 1, Robert Graves, Alianza Editorial, México, 1994.
- MADRID H. MIGUEL DE LA. *Universidad y Estado. Perfiles de una relación*. México, SEP, 1987.
- MAIER, FRANZ GEORG, (Comp.). *Bizancio*, trad. Marla Nolla, María del Carmen Palacios y Javier Faci, 3ª ed., México, Siglo Veintiuno, 1979, (Historia Universal, Siglo Veintiuno, 13).
- MAIER, FRANZ GEORG. *Las transformaciones del mundo mediterráneo, siglos III-VIII*, trad. Pedro Viadero, 7ª ed., México, Siglo Veintiuno, 1980, (Historia Universal, Siglo Veintiuno, 9).
- MANZANO ROMERO, MIGUEL ÁNGEL. "Universidad de Salamanca" en *Revista de Ingeniería*, vol. LXVI, No. 3, julio-septiembre, 1996, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería, pp. 151-162.
- MAQUIAVELO, NICOLÁS, *El príncipe*, trad. Ángeles Cardona, España, E. Sarpe, 1983, (Los grandes pensadores, 12).
- MARÍA CORREA, MANUEL, (Coord.). *Historia de las religiones. Islamismo, taoísmo y confucianismo. Shintoísmo, ateísmo. Manifestaciones parareligiosas*, vol. 3, Barcelona, Editorial Marín, 1971, (Gran Biblioteca Marín).
- MARTÍNEZ, JOSÉ LUIS, (Selección, introducción y notas), *Panorama cultural. El mundo antiguo. Persia, Islam*, vol. 5, México, Secretaría de Educación Pública, 1996.
- Memoria del Cambio 1997, México, *Colegio de Educación Profesional Técnica*, 1998.
- Memoria del Cambio. Balance, México, 1995-1998.
- Memoria de las celebraciones del Primer Centenario de la actual Facultad de Ingeniería y 175 Aniversario de la Fundación del Real Colegio y Seminario de Minas. *Sociedad de Exalumnos de la Facultad de Ingeniería*, México, 1971.
- Memorias. Encuentro. La acción del estado y el papel de la ciencia y la tecnología en México, México, *Sociedad Mexicana para el Progreso de la Ciencia y la Tecnología*, 2000.
- MÉNDEZ ARCEO, SERGIO. *La Real y Pontificia Universidad de México. Antecedentes, tramitación y despacho de las reales cédulas de erección*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1990.
- MENESES MORALES, ERNESTO. Las enseñanzas de la historia de la educación en México, México, Universidad Iberoamericana, 1999, (Umbral XXI. Investigaciones).
- MILICUA, JOSÉ M. *Historia Universal del Arte*, vol. 3, España, Planeta, 1992.
- Modelo Educativo. *Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica*, México, 1987.
- MORALES CORRALES, HÉCTOR. La vinculación entre el sector productivo y el empresarial generador de bienes y servicios, *Grupo Politécnico Mexicano, A.C.*, México, 1999.
- MORAYTA, MIGUEL, *Historia General de España*, vol. II, Madrid, Editor Felipe González Rojas, 1887.
- MORO, TOMÁS, *Utopía*, trad. F. L. Cardona y T. Suero, España, E. Sarpe, 1984, (Los grandes pensadores, 17).
- Moskauer Papyrus*. ed. W. W. Struve-B.A. Turajeff, Berlín, 1930, en *Quellend und Studien A 1*.
- NEEDHAM, JOSEPH. De la ciencia y la tecnología chinas, trad. Juan Almela, México, Siglo XXI Editores, S.A., 1978 (*Ciencia y Tecnología*).

- NELSON, WILTON M, (Editor). *Diccionario ilustrado de la Biblia*, 15ª ed., Bogotá, Caribe, 1990.
- NEUGEBAUER, O. *Die Grundlagen der ägyptischen Bruchrechnung*. Berlin, año 1926.
- NEUGEBAUER, O. *The exact sciences in antiquity*, Copenhagen, 1951.
- NEUGEBAUER, O. *Vorgriechische Mathematik*, Berlin, 1934.
- NORTON, ARTHUR O., *Readings in the History of Education Medieval Universities*, E.U.A., AMS Press, 1971.
- O'GILLAIN: *L-arithmetique au Moyen Empire*. Bruselas, 1927.
- O'GORMAN, EDMUNDO, *Fantasma en la narrativa historiográfica*, México, UIA/Conzumex, 1992.
- OCCAM, GUILLERMO de, *Principios de teología*, trad. Luis Farré, España, E. Sarpe, 1985, (los grandes pensadores, 73).
- PADILLA SEGURA, JOSÉ ANTONIO. *Universidad: Génesis y evolución*, Tomo I, México, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, 1994.
- PADILLA SEGURA, JOSÉ ANTONIO. *Universidad: Génesis y evolución*, Tomo II, México, Instituto Politécnico Nacional, 1995.
- PADILLA SEGURA, JOSÉ ANTONIO. *Universidad: Génesis y evolución*, Tomo III, México, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, 1999.
- PADILLA SEGURA, JOSÉ ANTONIO. *Universidad: Génesis y evolución*, Tomo IV, México, Secretaría de Educación, Cultura y Deporte del Estado de Durango, 1998.
- PADILLA SEGURA, JOSÉ ANTONIO. *Universidad: Génesis y evolución*, Tomo V, Fundación Ingeniero Alejo Peralta y Díaz Ceballos, I.B.P., 1999.
- Papyrus Rhind*. Facsímil de Brithish 1877, 1891, 2ª. (anticuado); ed. T.E. Peet, Londres, 1923; ed. A. B. Chace, H. P. Manning, R Cl.
- PARRA SÁNCHEZ, TOMÁS. *Diccionario de la Biblia*, 2ª ed., México, Ediciones Paulinas, 1993.
- PÉREZ-MIRAVETE, ADOLFO. 50 años de investigación en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, 1934-1984. Una valoración crítica a la luz de su evolución histórica, México, ENCB/IPN, 1984.
- Perfil Académico México, SEP/IPN, 1999.
- PIRENNE, JACQUES, *Historia universal. Las grandes corrientes de la historia*, 12ª ed., 10 vols., México, E. Cumbre, 1976.
- PLATÓN, *Diálogos*, estudio preliminar de Francisco Larroyo, 17ª ed., México, Porrúa, 1978 (“Sepan Cuantos...”, 13).
- Platón. Obras*, Aguilar, Madrid, 1978.
- PODLECKE, JANUSK, *Uniwersytet Jagiellonski. The Jagellonian University*,
- “Proyecto para recrear la Escuela de Traductores en Toledo”, en: *El País*. Sección Educación, 15 de noviembre de 1983.
- Kraków, Wydawnictwokarpaty-Andrzej Zaczynski, 1993.
- Programa de Desarrollo Institucional/SEP/IPN, México, 1996, 1995-2000.
- Programa Nacional Permanente de Vinculación con el Sector Productivo, México, SEP, 1981.
- Rashdall, Hastings, *The Universities of Europe in the Middle Ages*, 3 vols., London, F.M. Powicke and A.B. Emden / Oxford, University Press, 1958.
- Reunión Internacional de reflexión sobre los nuevos roles de la educación superior a nivel mundial. El caso de América Latina y El Caribe, México, *Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior*, 1992.
- REY, A. *La science Orientale avant les grecs*, París, 1942.
- REYEROS, RAFAEL A. *Historia de la educación en Bolivia*, Empresa Editora Universo, La Paz, Bolivia, 1952.
- Reyes, Alfonso, *Antología*, introducción y selección Ernesto Mejía Sánchez, México, Promociones Editoriales Mexicanas, 1979, (Clásicos de la literatura mexicana).
- ROBLES, MARTHA. “Redescubrimiento de Alejandría” en: *Excelsior*.
- RODRÍGUEZ CRUZ, ÁGUEDA MARÍA, O.P. *Historia de las Universidades Hispanoamericanas*, 2 vols., Bogotá, 1973.
- RODRÍGUEZ CRUZ, ÁGUEDA MARÍA, O.P. *Salmantica Docet. La proyección de la Universidad de Salamanca en Hispanoamérica*, Madrid, Universidad de Salamanca, 1977.
- RODRÍGUEZ CRUZ, ÁGUEDA MARÍA, O.P. *Historia de las*

- universidades Hispanoamericanas*, 4 vols., Bogotá, s.e., 1973.
- “Roman Empire”, en: *National Geographic*, vol. 192, No. 1, julio de 1997.
- ROMERO, JOSÉ LUIS, *La Edad Media*, México, FCE, 1994, (Breviarios, 12).
- ROTTERDAM, ERASMO DE, *Elogio de la locura*, trad. Teresa Suero Roca, España, E. Sarpe, 1984, (Los grandes pensadores, 19).
- SALAH, GALAL. “Cuando el árabe era la lengua de la ciencia”, en: *Rm en el espejo del tiempo*. mensual, México, Círculo Farmacéutico.
- San Agustín. *Confesiones*, Editorial Porrúa, S. A., Sepan Cuántos... 143, México, 1977.
- SÁNCHEZ ALBORNOZ, CLAUDIO. *La España musulmana según los autores islamitas y cristianos medievales*, 2 vols, 4ª ed., Madrid, Espasa Calpe, 1974.
- SCERRATO, HUMBERTO. *Grandes civilizaciones. Islam*, traducción J. Blanco Catala, Italia, Arnoldo Mondadori Editore, 1972.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Comisión del Espacio Exterior, 1965-1970, México, s.p.1.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Estación terrena para comunicación vía satélite, México, 1968.
- Selecciones del Reader's Digest. *Historia del hombre. Dos millones de años de civilización*.
- SOHEIL F., AFMAN. *El pensamiento de Avicena*, trad. Vera Yamuni, México, Fondo de Cultura Económica, 1978, (Breviarios, 184).
- STEGER, HANNS-ALBERT. *Las universidades en el desarrollo social de la América Latina*, trad. de Ernesto Garzón Valdés, México, Fondo de Cultura Económica, 1974, (Sección de Obras de Sociología).
- STYBE, SVEND ERIK, *Copenhagen University. 500 Years of Science and Scholarship*, The Royal Danish Ministry of Foreign Affairs, Denmark, 1979.
- Surface technology. New processes for cost-effective hardening, protection and surface finishing, München, 1999.
- Telecommunications. Software, security, applications, München, 1998.
- Textos griegos. Antología*. Tomo 1, Ed. Herder, Barcelona, 1978.
- TH. DE PERET: *Mathematics in ancient Egypt*, Manchester, 1931.
- The History of Heidelberg University*, Heidelberg, Heidelberg University, 1967.
- TRABULSE, ELÍAS. *Historia de la ciencia en México, siglo XVI*, México, CONACYT, Fondo de Cultura Económica, 1983.
- Transport and traffic. Organization vehicle technology safety, München, 1997.
- VALCÁRCEL, CARLOS DANIEL. *Breve historia de la educación peruana*, Lima, Editorial Educación, 1975, (Colección Ciencias Histórico-Sociales).
- VALCÁRCEL, CARLOS DANIEL. *San Marcos, universidad decana de América*, Lima, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 1968.
- VARGAS ARRAZOLA, ARTEMIO. *Las universidades. Lujos o instrumentos de una sociedad igualitaria*, México, Miguel Ángel Porrúa, 1982.
- VERGER, JACQUES. *Les universités françaises au Moyen Age*, Netherlands, E.J. Brill, 1995.
- Verzeichnis der Organe und Institute, 1999. Max-Planck-Gesellschaft München, 1999.
- Visión. Solutions Through machine vision, München, 1998.
- WECKMAN, LUIS. *Panorama de la cultura medieval*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1962, (Manuales Universitarios).
- WECKMANN, LUIS, *Panorama de la cultura medieval*, México, UNAM, 1962, (Manuales Universitarios).
- WILSON, JOHN A. *La cultura egipcia*, trad. Florentino M Torner, México, Fondo de Cultura Económica, 1995, (Breviarios, 86).
- XIRAU, RAMÓN, *Introducción a la historia de la filosofía*, 4ª ed., México, UNAM, 1974, (Textos universitarios).
- YATES, FRANCES A., *Ideas e ideales del Renacimiento en el norte de Europa*, trad. Tomás Segovia, México, FCE, 1993, (Colección popular, 493).

Índice de ilustraciones

- Pág. 12** Evolución de los primates. *Historia de la Humanidad, Planeta / Sudamericana*. Tomo 1, pág. 68.
- Pág. 13** Evolución del hombre durante la era Cuaternaria. *Historia Universal Salvat*, tomo 1, pág. 44.
- Pág. 14** Hombre del Paleolítico pintando en el interior de una caverna. *Historia Universal Salvat*, tomo 1, pág. 62.
- Pág. 15** Estela de Marduk-sakir-shum, rey de Babilonia, segunda mitad del s. IX a.C. *Historia Universal Salvat*, tomo 2, pág. 54.
- Pág. 16** Escriba de Marash representado en una tablilla del s. VIII, a.C. *Historia Universal Salvat*, tomo 2, pág. 99.
- Pág. 17** Escriba egipcio. *Historia Universal Salvat*, tomo 1, pág. 154.
- Pág. 19** Muchacha con utensilios de escritura. *Historia de la Humanidad, Planeta / Sudamericana*, tomo 2, pág. 316.
- Pág. 20** Wen-ti, dios chino de la literatura. *Historia de la Humanidad, Planeta / Sudamericana*, tomo 5, pág. 169.
- Pág. 22** Mujer indú escribiendo. *Historia de la Humanidad, Planeta / Sudamericana*, tomo 2, pág. 413.
- Pág. 25** Pitágoras. *Científicos Griegos*, Aguilar, S.A., tomo 1, pág. 4.
- Pág. 26** Arquímedes. *Científicos Griegos*, Aguilar, S.A., tomo 2, pág. 4.
- Pág. 29** La Academia Platónica. *Historia de la Humanidad, Planeta / Sudamericana*, tomo 2, pág. 465.
- Pág. 30** Lección en una mezquita de Samarcanda. *Historia de la Humanidad, Planeta/Sudamericana*, tomo 3, pág. 205.
- Pág. 31** Un poeta y su alumno, miniatura persa. *Historia de la Humanidad, Planeta / Sudamericana*, tomo 3, pág. 487.
- Pág. 32** Un pandit indú explica los textos sagrados. *Historia de la Humanidad, Planeta / Sudamericana*, tomo 3, pág. 474.
- Pág. 34** Restos de la Universidad de Nālandā, India. *Historia de la Humanidad, Planeta / Sudamericana*, tomo 3, pág. 476.

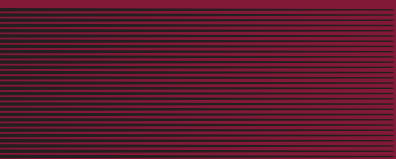
- Pág. 36** Taller de forjadores griegos. *Historia de la Humanidad, Planeta / Sudamericana*, tomo 2, pág. 119.
- Pág. 38** Artesanos chinos dedicados a la fabricación de tipos móviles de madera para ser usados en la imprenta. *Historia de la Humanidad, Planeta / Sudamericana*, tomo 3, pág. 139.
- Pág. 40** Taller de imprenta hacia el 1500. *Historia de la Humanidad, Planeta / Sudamericana*, tomo 6, pág. 77.
- Pág. 42** Maimónides, puente de unión entre el islam y occidente. *Historia de la Humanidad, Planeta / Sudamericana*, tomo 4, pág. 101.
- Pág. 44** Sócrates con dos estudiantes en una versión siria. *Historia de la Humanidad, Planeta / Sudamericana*, tomo 4, pág. 95.
- Pág. 46** El papa Urbano II visita la abadía de Cluny. *Historia de la Humanidad, Planeta / Sudamericana*, tomo 3, pág. 237.
- Pág. 48** Diversas traducciones al latín de las principales fuentes científicas. *Historia de la Humanidad, Planeta / Sudamericana*, tomo 3, pág. 508.
- Pág. 50** Monsaterio de los Meteoros dentro de los límites del imperio Bizantino. *Historia de la Humanidad, Planeta / Sudamericana*, tomo 4, pág. 119.
- Pág. 53** Grabado chino de un tratado de medicina indicando los puntos correspondientes al “meridiano” del abdomen para la práctica de la acupuntura. *Historia de la Humanidad, Planeta / Sudamericana*, tomo 6, pág. 328.
- Pág. 58** Fragmento del relieve Domiciano de la Cancillería. *Historia de la Humanidad, Planeta / Sudamericana*, tomo 2, pág. 673.
- Pág. 60** El médico griego Jasón, revisando a un paciente. *Historia de la Humanidad, Planeta / Sudamericana*, tomo 2, pág. 367.
- Pág. 64** Emblema del impresor Hans Froben de Basilea. *Historia de la Humanidad, Planeta / Sudamericana*, tomo 6, pág. 74.
- Pág. 65** Emblema del impresor veneciano Aldo Manuzio. *Historia de la Humanidad, Planeta / Sudamericana*, tomo 6, pág. 75.
- Pág. 67** Maestro y alumno en la mezquita-universidad de Al-Azhar, El Cairo. *Historia de la Humanidad, Planeta / Sudamericana*, tomo 4, pág. 399.
- Pág. 69** Grabado antiguo de Salamanca, autor anónimo, edición ordenada por la Exma. Diputación de Salamanca, editados por la Diputación de Salamanca.
- Pág. 71** Grabado antiguo de Salamanca, autor anónimo, edición ordenada por la Exma. Diputación de Salamanca, editados por la Diputación de Salamanca.
- Pág. 73** Grabado antiguo de Salamanca, autor anónimo, edición ordenada por la Exma. Diputación de Salamanca, editados por la Diputación de Salamanca.
- Pág. 76** Cristóbal Colón en La Rábida. *Historia de la Humanidad. Planeta / Sudamericana*, tomo 6, pág. 336.
- Pág. 78** Lámina del Atlante Véneto y lámina facsímil del mapa universal de 1507. *Historia de la Humanidad. Planeta / Sudamericana*, tomo 5, pág. 122.
- Pág. 79** Vida en la ciudad medieval. *Historia de la Humanidad. Planeta / Sudamericana*, tomo 3, pág. 301.
- Pág. 81** Fecha de fundación de las universidades europeas de los siglos X al XVI. *Historia de la Humanidad. Planeta / Sudamericana*, tomo 6, págs. 524-25.
- Pág. 84** Portadilla del Corpus iuris civilis en una edición de 1627. *Historia de la Humanidad. Planeta / Sudamericana*, tomo 5, pág. 533.
- Pág. 89** Brevisima relación de la destrucción de las Indias, de fray Bartolomé de las Casas. *Historia de la Humanidad. Planeta / Sudamericana*, tomo 5, pág. 361.

- Pág. 91** Apertura de los estados generales de Francia, 5 de mayo de 1789. *Historia Universal Grolier*, tomo IV, pág. 499.
- Pág. 93** El primer telar de Arkwright (1775), que ocasionó la gran revolución industrial. Pirenne, Jacques, *Historia Universal, Grolier*, tomo IV, pág.475.
- Pág. 95** Frontispicio de una recopilación de las obras de Robert Boyle. *Historia de la Humanidad. Planeta / Sudamericana*, tomo 6, pág. 385.
- Pág. 97** Distintos instrumentos de Robert Hooke, como el barómetro, el refractómetro, el microscopio, etc. Formación del arcoiris, lámina de la parte II del libro I de Opticks de Newton. *Historia de la Humanidad. Planeta / Sudamericana*, tomo 6, pág. 379.
- Pág. 100** Arriba. Retratos de Isaac Newton; Robert Boyle. Abajo. George Berkeley y David Hume. *Historia de la Humanidad. Planeta / Sudamericana*, tomo 5, pág. 498.
- Pág. 101** Construcción de un barco. Heck, J. G. *The complete encyclopedia of illustration, Park Lane*, pág. 373.
- Pág. 102** Batalla naval. Heck, J. G. *The complete encyclopedia of ilustration, Parck Lane*, pág. 395.
- Pág. 104** Instrumentos quirúrgicos. Heck J. G. *The complete encyclopedia of ilustration, Park Lane*, pág. 160.
- Pág. 105** Artillería. *The complete encyclopedia of ilustration, Park Lane*, pág. 345.
- Pág. 106** Wilhelm Konrad Roentgen, descubridor de los rayos X. *Historia de la Humanidad. Planeta / Sudamericana*, tomo 7, pág. 330.
- Pág. 107** Bell en la inauguración de la línea telefónica, New York-Chicago en 1892. *Historia de la Humanidad. Planeta / Sudamericana*, tomo 7, pág. 519.
- Pág. 108** Mapa de ubicación de las Instituciones de Educación Superior en Alemania.
- Pág. 112** Zénobe Gramme. El mago de la electricidad. *Time Life, Colección Científica Máquinas*. pág. 67.
- Pág. 114** Nikolaus Otto. Padre de los cuatro tiempos. *Time Life, Colección Científica. Máquinas*. pág. 66.
- Pág. 115** Samuel Morse. *Time Life, Colección Científica. Máquinas*, pág. 71.
- Pág. 117** Miscelánea de Tornillos. *Time Life Colección Científica. Máquinas*, pág. 26.
- Pág. 120** Máquina de vapor de Corliss. *Time Life, Colección Científica. Máquinas*, pág. 73.
- Pág. 124** Automóvil modelo T, 1908. *Time Life. Colección Científica. Máquinas*, pág. 89.
- Pág. 126** Escavadora moderna. *Time Life, Colección Científica. Máquinas*, pp. 90-91.
- Pág. 129** Niña en una fábrica de hilados. *Time Life, Colección Científica. Máquinas*, pág. 69.
- Pág. 130** Primer vapor de Fulton. *Time Life, Colección Científica. Máquinas*, pág. 20.
- Pág. 131** Subestación eléctrica. *Time Life, Colección Científica, Máquinas*, pág. 122.
- Pág. 141** Entrada a la Escuela Politécnica. *I'École Polytechnique: Images et impressions*. pág. 12.
- Pág. 142** Tomado de: *I'École Polytechnique: Images et impressions*. pág. 40.
- Pág. 143** Gaspar Monge. *Historia de la Humanidad. Planeta / Sudamericana*, tomo 7, pág. 15.
- Pág. 144** La Escuela Politécnica es una institución militarizada. *I'École Polytechnique: Images et impressions*. pág. 82.
- Pág. 147** Ceremonia Solemne. *I'École Polytechnique: Images et impressions*. pág. 87.
- Pág. 148** El Concord, proyecto franco-británico. *I'École Polytechnique: Images et impressions*. pág. 43.

- Pág. 200** José María Luis Mora. *La ESIME, en la Historia de la Enseñanza Técnica*. Primer Tramo, pág. 66.
- Pág. 202** Valentín Gómez Farías. *La ESIME en la Historia de la Enseñanza Técnica*. Primer Tramo, pág. 66.
- Pág. 204** Ignacio Comonfort. *La ESIME en la Historia de la Enseñanza Técnica*. Primer Tramo, pág. 69.
- Pág. 205** Fachada de la Escuela Industrial de Artes y Oficios. 1857. *La ESIME en la Historia de la Enseñanza Técnica*. Primer Tramo, pág. 71.
- Pág. 210** Ex Convento y Templo de San Lorenzo. 1877. *La ESIME en la Historia de la Enseñanza Técnica*. Primer Tramo, pág. 93.
- Pág. 211** Lista del Contingente para la Exposición Universal de París. *La ESIME en la Historia de la Enseñanza Técnica*. Primer Tramo, pág. 95.
- Pág. 218** Don Venustiano Carranza encargado del Poder Ejecutivo, con alumnos de la EPIME en Allende 38. 10 de julio de 1916. *La ESIME en la Historia de la Enseñanza Técnica*. Primer Tramo, pág. 122.
- Pág. 219** 1926. Fachada de Allende 38. *La ESIME en la Historia de la Enseñanza Técnica*. Primer Tramo, pág. 142.
- Pág. 223** 1926. La Galería de Honor. *La ESIME en la Historia de la Educación Técnica*. Primer Tramo, pág. 143.
- Pág. 225** 1940. El Lic. José Vasconcelos visita el IPN, lo acompañan Juan de Dios Bátiz, Diódoro Antúnez y Wilfrido Massieu. *La ESIME en la Historia de la Enseñanza Técnica*. Primer Tramo, pág. 168.
- Pág. 226** Profr. Samuel Rodríguez Vaquero. *La ESIME en la Historia de la Enseñanza Técnica*. Primer Tramo, pág. 221.
- Pág. 254** Cámara de Ultra Alto Vacío.
- Pág. 260** Sala de lectura del IICO.
- Pág. 261** Figura 1. Número de investigadores y técnicos académicos en el IICO-UASLP desde su fundación.
- Pág. 261** Figura 2. Número total de estudiantes de posgrado graduados en el IICO-UASLP en el periodo 1991-2000.
- Pág. 262** Figura 3. Número de artículos publicados por año por los investigadores del IICO en revistas de circulación internacional.
- Pág. 412** Entrada al Instituto Nacional de Neurología y Neuro Cirugía *Manuel Velazco Zuárez*
- Pág. 413** Profesores Mc Donal Christley del National Hospital Queen Square, Dr. Arturo Rosenblueth, investigador, abajo, MVS. Joshep Evans, Director de Neurocirugía, Universidad de Chicago.
- Pág. 414** Arriba: Actividades académicas, sesión Clínico-Patológicas, abajo: investigaciones cerebrales con electrodos crónicos de profundidad.
- Pág. 415** Arriba, Área de Diagnóstico. Arcoscopio. Abajo. Área de Diagnóstico. Rayos X.
- Pág. 417** Área de diagnóstico Mimer, primero en el Continente Americano (1964) simultáneo al de Suecia.
- Pág. 418** Área de Diagnóstico. Doppler.
- Pág. 419** Consulta Externa.
- Pág. 421** Arriba: Consulta Externa. Cirugía de Corta Estancia (Ambulatoria). Abajo: Oficinas / Dirección, Enseñanza y Biblioteca.
- Pág. 422** Arriba: Área de Diagnóstico. Tomografía Computarizada (Digital). Abajo: Quirófanos
- Pág. 424** Quirófanos.
- Pág. 425** Arriba: Quirófanos. Abajo: Unidad *Krappe-lling*. Neuropsiquiatría.

- Pág. 428** Alejandro Volta. *Historia de la Humanidad. Planeta / Sudamericana*, tomo 7, pág. 176.
- Pág. 430** André Marie Ampère. *Historia de la Humanidad, Planeta / Sudamericana*, tomo 7, pág. 179.
- Pág. 432** Agustín Jean Fresnel. *Historia de la Humanidad. Planeta / Sudamericana*, tomo 7, pág. 180.
- Pág. 435** Michael Faraday. *Historia de la Humanidad. Planeta / Sudamericana*, tomo 7, pág. 182.
- Pág. 436** Max Planck. *Historia de la Humanidad. Planeta / Sudamericana*, tomo 7, pág. 126.
- Pág. 475** Busto de Voltaire, obra de Houdon. *Historia de la Humanidad. Planeta / Sudamericana*, tomo 7, pág. 65.

*Por acuerdo del señor Rector
de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí,
Ing. Jaime Valle Méndez,
el libro Universidad: Génesis y Evolución,
Tomo VI
se terminó de imprimir el 16 de noviembre
de 2001 en los Talleres Gráficos de la
Editorial Universitaria Potosina.
La edición estuvo al cuidado de su autor
y de José de Jesús Rivera Espinosa.
Se imprimieron 1500 ejemplares.*



*Editorial
Universitaria
Potosina*