



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE SAN LUIS POTOSÍ

# Universitarios potosinos

ÓRGANO INFORMATIVO Y DE DIVULGACIÓN

NUEVA ÉPOCA. AÑO 3. NÚMERO SIETE. NOVIEMBRE DE 2007



## El panteón de El Saucito

➤ En busca del mono araña

> Soldaduras libres de plomo

ISSN-1870-1698



**Ingresar** 

Busca:    
 **Metabúsqueda**

proximamente  
**versión electrónica**

<http://revista.uaslp.mx/>



**1er. Foro Nacional sobre**  
**BRUXISMO**  
**BRUXISMO**

29 y 30 de Noviembre, 1° de Diciembre de 2007  
SEDE: Auditorio de la Facultad de Economía de la UASLP

Con la participación de:

- |  |  |
|--|--|
| <b>Dr. Erik Martínez Ross</b><br>Oclusión, Bruxismo y Guardas Oclusales.   | <b>Informes</b><br>Facultad de Estomatología, UASLP<br>01(444)826-2357, 826-2358 |
| <b>Dr. Aquiles Brindis Rodríguez</b><br>Diagnóstico y Tratamiento del Bruxismo, Dimensión Vertical y Reconstrucción Protésica. | <b>Dr. Gerardo De La Paz Domínguez</b><br>826-2358 (113)                         |
| <b>Dr. Raúl Uriel Medina Martínez</b><br>Reacciones Sistémicas al Bruxismo   | <b>Dra. Nélida Ramírez Saavedra</b><br>811-1802                                  |
| <b>Dr. Aquiles Brindis Zamora</b><br>Manejo de la conducta y reacciones emocionales del Bruxismo                               | <b>Dra. Nohemí Rojas Muñoz</b><br>826-2358 (113)                                 |
| <b>Dra. Enna Beatriz Barcelo Canto</b><br>Bruxismo Infantil  | <b>Dr. Emilio Rafael Rodríguez Robledo</b><br>826-2358 (112)                     |
|  | <b>Dr. Victor Manuel Montero Rodríguez</b><br>826-2358 (124)                     |

[www.uaslp.mx](http://www.uaslp.mx)

E-mail:  
[gdelapaz@uaslp.mx](mailto:gdelapaz@uaslp.mx)  
[nellyrmz@uaslp.mx](mailto:nellyrmz@uaslp.mx)  
[nohemi\\_rojas3@yahoo.com.mx](mailto:nohemi_rojas3@yahoo.com.mx)  
[ssocialst@uaslp.mx](mailto:ssocialst@uaslp.mx)  
[victormontero@yahoo.com.mx](mailto:victormontero@yahoo.com.mx)



### NUEVA ÉPOCA

AÑO TRES • NÚMERO SIETE • NOVIEMBRE DE 2007

#### RECTOR

Lic. Mario García Valdez

#### SECRETARIO GENERAL

Arq. Manuel Fermín Villar Rubio

#### JEFE DEL DEPARTAMENTO DE COMUNICACIÓN SOCIAL Y

##### EDITOR RESPONSABLE

LCC Ernesto Anguiano García

#### COORDINACIÓN GENERAL

Ana María R. de Palacios

#### COORDINACIÓN EDITORIAL

LCC Brenda Pereda Duarte

#### ARTE, EDICIÓN GRÁFICA Y DISEÑO DE PORTADA

LDG Alejandro Espericueta Bravo

#### CORRECCIÓN

Lic. Mario Macías Guerra

#### RESPONSABLE DE LA RED DE COMUNICACIÓN

##### UNIVERSITARIA Y DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

LCC J. Manuel Juárez Ramírez

#### COLABORADORES

investigadores, maestros, alumnos y personal administrativo de la UASLP

#### IMPRESIÓN

Talleres Gráficos de la UASLP

#### CONSEJO EDITORIAL

Dr. Miguel Aguilar Robledo

Dr. Carlos Garrocho Sandoval

Fis. Guillermo Marx Reyes

Dra. Lizy Navarro Zamora

I.A. Lorena Astrid Serment Gómez

Mtra. María Gabriela Torres Montero

Dr. Jesús Victoriano Villar Rubio

#### RESPONSABLE LEGAL

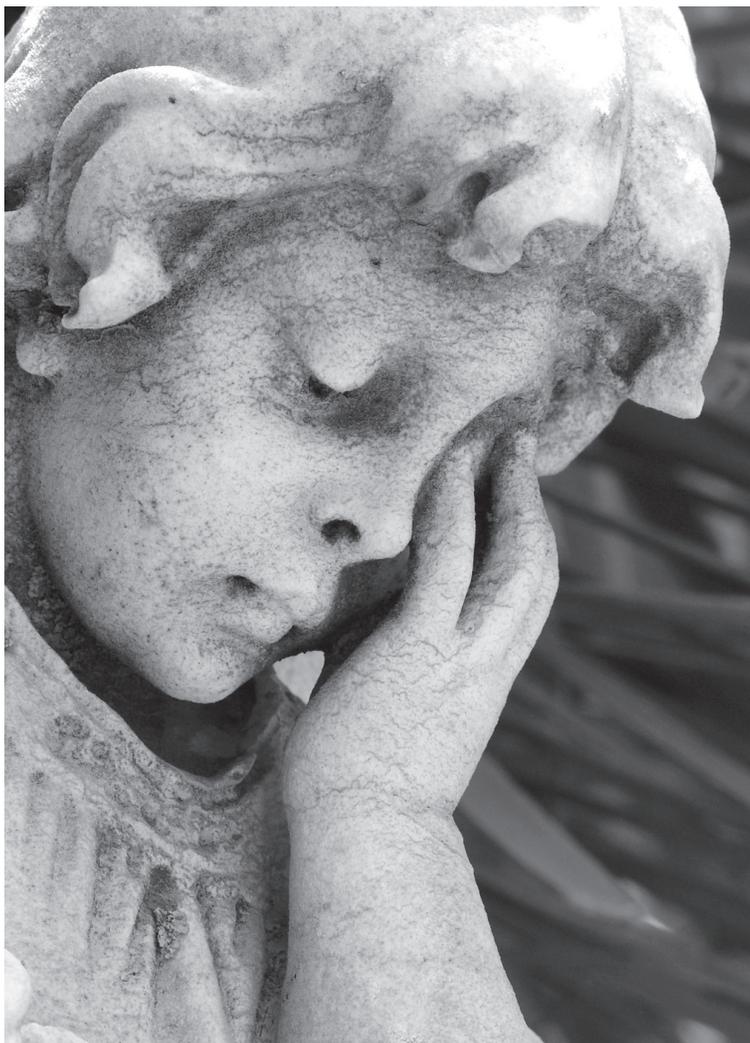
Lic. Ramón Andrade Velázquez

**UNIVERSITARIOS POTOSINOS**, órgano informativo y de divulgación de la UASLP, a cargo del Departamento de Comunicación Social. Publicación mensual. Los artículos firmados son responsabilidad de su autor. Se autoriza la reproducción total o parcial con la cita correspondiente.

Reserva de uso exclusivo de título No. 04-2006-121811200000-102. Certificado de licitud de título No. 8702 y licitud de contenido No. 6141, expedidos por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación de fecha 14 de julio de 1995. Registro Postal. Impresos: RC-SLP-001-99. Autorizado por SEPOMEX.

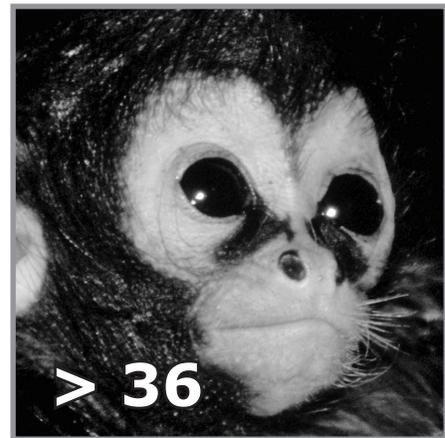
ISSN 1870-1698

Se reciben colaboraciones en las oficinas de la revista, Edificio Central, planta alta. Álvaro Obregón número 64, San Luis Potosí, S.L.P. C.P. 78000. Tel. **826 13 26**. Correo electrónico [revuni@uaslp.mx](mailto:revuni@uaslp.mx)



■ A los cementerios, en este caso el panteón de El Saucito, debemos apreciarlos no solamente como el sitio donde descansan los restos de los seres queridos. Bajo otra óptica, resulta interesante apreciar la belleza y el valor escultórico de las figuras que adornan muchas de las tumbas y capillas familiares. Es una manera de expresar a los difuntos el amor de sus familiares, que se hará perenne en el mensaje interpretado sobre mármol, cantera, madera y hierro.





## SECCIONES

■ EDITORIAL pág. 3

■ SUCESOS pág. 50

- Convenio con la Universidad Politécnica de Valencia
- Foro internacional sobre educación superior
  - Resumen de actividades

■ LEX UNIVERSITATIS pág. 57

- Acuerdos del H. Consejo Directivo Universitario

■ RECOMENDACIONES EDITORIALES pág. 59

- Introducción al pensamiento jurídico crítico

■ LO QUE VIENE... pág. 60

- Microfauna en oficinas y escritorios
- Aniversario de la Facultad de Agronomía
- Para tener una mente vital exitosa

■ INGENIO pág. 4

Epitafio

DIANA ELIZABETH NAVARRO FLORES

Poema a la muerte

NETZAHUALCÓYOTL

■ ÁGORA pág. 6

Panteón de El Saucito, museo al aire libre

ALEJANDRO ESPERICUETA BRAVO

Las mieles del recuerdo

CARLOS GARROCHO SANDOVAL

Producción de alimentos de origen vegetal

JOSÉ ALFONSO CEDILLO MARTÍNEZ Y COLS.

La vivienda y el crecimiento de San Luis Potosí

GUILLERMO SIGFRIDO STEVENS VÁZQUEZ



> 4

Epitafio

■ SINAPSIS pág. 24

Soldaduras libres de plomo

JUAN MANUEL MARTÍNEZ GUTIÉRREZ Y COLS.

Conversión de energía solar en calor

FELIPE DE JESÚS RÁBAGO BERNAL Y COLS.

Los fundamentos matemáticos de la teoría económica

ELVIO ACCINELLI

En busca del mono araña

CARLOS CONTRERAS SERVÍN

La broca del café y sus efectos

OVIDIO DÍAZ GÓMEZ Y COLS.

■ EN LAS AULAS pág. 46

La tutoría, los tutores y el proceso enseñanza-aprendizaje

JAIME MARTÍNEZ GARCÍA Y COLS.



< 40

La broca del café y sus efectos

## Artículos



**M**uchas civilizaciones han creído y creen que los seres humanos, cuando concluyen su existencia, van a otro ámbito, a una vida distinta, y de esta convicción nacen expresiones y costumbres para perpetuar la memoria de los difuntos, sentirlos cerca y, tal vez, halagarlos.

Los aztecas aceptaban la prolongación de la vida más allá de su etapa terrenal y creían que había tres sitios a donde iban los muertos: la Casa del Sol (para los guerreros que sucumbían en batalla o para quienes ofrendaban su ser en la piedra de los sacrificios), el Paraíso de Tláloc (destinado a los ahogados, fulminados por un rayo, víctimas de hidropesía y otras enfermedades relacionadas con el agua) y el Mictlán o Paraíso de Occidente (para las mujeres que morían en el primer parto).

Los chinos y otros pueblos asiáticos también creyeron en la inmortalidad del alma; y actualmente, cuando ocurre una muerte, la familia evita durante siete periodos de luto las comidas abundantes y las celebraciones, y rinden tributo a los desaparecidos en el aniversario del deceso y en el día de los difuntos. Los egipcios afirmaron la inmortalidad del espíritu que se dirigía a un lugar para ser juzgado; si el resultado era favorable llegaba ante Osiris, uno de sus dioses, en un sitio placentero; si resultaba desfavorable no lograba tal beneficio. En nuestro país la conmemoración a los muertos combina influencias prehispánicas con elementos religiosos, festivos, folclóricos y paganos; los días 1 y 2 de noviembre los mexicanos confundimos generalmente la tristeza con el pasatiempo y la nostalgia con la festividad.

Hay también quienes no creen en la vida “del más allá” y que todo concluye con la muerte. Para otros, como los que aceptan el hinduismo, el humano cuando muere reencarna en otro ser y no solamente una, sino varias veces.

No obstante estas diferencias, todos tenemos algo en común: la costumbre universal y perenne de colocar los restos mortales en sitios específicos: panteones, criptas, mausoleos.

Sobre el asunto, Alejandro Espericueta Bravo nos sugiere que visitemos algún día el panteón de El Saucito de nuestra ciudad para verlo como un museo al aire libre cuyo acervo artístico son esculturas, reproducciones artísticas, cruces, capillas, verjas y lápidas salidas de las manos de artífices —casi siempre anónimos— que labraron madera, piedra, mármol, cantera y hierro para dejar sobre las tumbas un mensaje de amor a los seres fallecidos. ☺

# Epitafio

DIANA ELIZABETH NAVARRO FLORES

ESCUELA DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN



En blanco.

En blanco pienso... en blanco invento y decreto.

En blanco.

En blanco camino sin pasillo en pasos flacos. Parto a ningún lado.

En blanco espero, en blanco sueño y me divierto...

En blanco creo, en blanco brindo.

Tomo café en blanco: cargado, con tres de azúcar.

Contemplo sentada, o de pie, en blanco.

En blanco imagino, creo... en el blanco hay poder..

Siete colores en blanco.

Pienso, imagino. Mi mundo en blanco, en blanco viajo y decido, en blanco discrimino...

En blanco escribo este epitafio imaginario a mi hoja en blanco. ☞

# Poema a la muerte

NETZAHUALCÓYOTL\*

Somos mortales  
Todos habremos de irnos,  
Todos habremos de morir en la tierra...

Como una pintura,  
todos iremos borrando.  
Como una flor,  
nos iremos secando  
aquí sobre la tierra...

Meditadlo, señores águilas y tigres,  
Aunque fuerais de jade,  
aunque fuerais de oro,  
también allá iréis  
Al lugar de los descansos.

Tendremos que despertar,  
Nadie habrá de quedar ☞

\*Nació en 1402, hijo de Itzlixóchitl (señor de los chichimecas) y de Matlacihuatzin (princesa mexicana). Fue coronado rey en 1427. Es conocido como rey poeta. Se conservan unas 30 de sus composiciones.

# Panteón de El Saucito, museo al aire libre

ALEJANDRO ESPERICUETA BRAVO  
DEPARTAMENTO DE COMUNICACIÓN SOCIAL



**S**an Luis Potosí tiene diversos bienes que se caracterizan por su valor histórico y artístico. Uno de éstos se ubica al occidente de la capital, rumbo a la carretera a Zacatecas, sobre la Avenida Fray Diego de la Magdalena. Se trata del panteón de El Saucito —cuyos muros y portales lo distinguen—, que desde 1889 alberga a los difuntos de la ciudad.

En el año de 1885 el Ayuntamiento de la Capital requería construir un cementerio acorde a las necesidades de los potosinos, que entonces era urgente por la sobreocupación que había en los panteones de la época. Cabe destacar que en ese tiempo cada barrio contaba con su propio camposanto. El ambicioso proyecto se materializó tiempo después, cuando Matías Hernández Soberón propuso su construcción al occidente de la ciudad, cerca del ahora templo de Nuestro Señor de El Saucito; por eso su nombre. Fue inaugurado el día 16 de septiembre de 1889, cuando era gobernador del estado Carlos Diez Gutiérrez y abierto al público el 12 de octubre del mismo año.

Desde entonces, las familias se reúnen para dar el último adiós al ser fallecido; para guardarlo y perpetuarlo en la memoria colocan sobre su sepulcro una tumba que describe y representa lo mejor de quien yace en ese lugar.

A la entrada, sobre la calle principal, se encuentra la primera sección del panteón, que tiene criptas desde que abrió sus puertas hasta el año de 1912 aproximadamente. En este espacio se pueden apreciar diversas tumbas de valor artístico y significado dignos de apreciar.

Los deseos que tuvieron las personas después de la muerte se pantetizan en diversas figuras que evocan ideas abstractas y hacen referencia a las virtudes que tuvo en vida el difunto. Es posible identificar con la vista y el tacto los materiales de los que están compuestas las criptas y esculturas: mármol de América, mármol de Carrara, cantera, granito, hierro, entre otros, que hacen cada tumba diferente y especial.

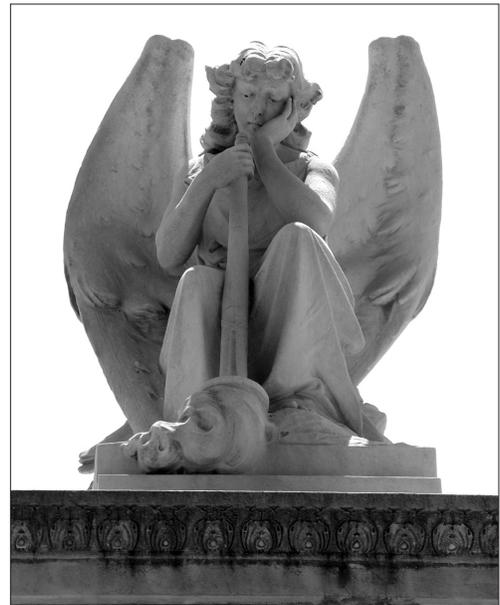
Las esculturas que ornamentan las fosas son extraordinarias, definen en cada expresión el sentimiento de pérdida y la fe de los vivos. Se pueden apreciar figuras que representan a la señora inconsolable y afligida por el fallecimiento del ser amado, cabizbaja, sin fuerza, con lágrimas en los ojos; algunas de ellas están de pie, pero como si estuvieran



a punto de desvanecerse, otras sentadas con la mirada confundida, abatidas, en espera del consuelo y la esperanza. Unas más, sostenidas a una cruz como para confirmar la creencia cristiana.

Entre las esculturas se encuentran también las "marianas", representan el dolor de la virgen María que perdió a su único hijo en actitud resignada y dolorosa, mediadora de los vivos, salvadora y guía de las almas después de la muerte. En algunos casos las marianas están en posición erguida con los brazos abiertos, como si recibieran a alguien. Otras son las de "piedad", que en posición de caridad (como pidiendo una moneda), ruegan misericordia por el fallecido.

*En el año de 1885 el Ayuntamiento de la Capital requería construir un cementerio acorde a las necesidades de los potosinos, que entonces era urgente por la sobreocupación que había en los panteones de la época*



Otras efigies interesantes por su calidad artística son las alegorías, formadas principalmente por ángeles, seres con alas que visten un manto que cubre su cuerpo. Según la posición que guardan y el objeto que portan será su significado en la tumba. Hay ángeles en posición de elevación, parece que estuvieran a punto de iniciar el vuelo al cielo. Otros van, por ejemplo, junto a una persona, para acompañarla en su camino al cielo; algunos llevan una estrella en su frente, que les servirá de guía y les iluminará el sendero al "más allá". Existen los desconsolados, afligidos, otros piden misericordia, unos más se resignan al inevitable fallecimiento y a la pérdida terrenal sentados con lágrimas en sus ojos, como si no tuviesen fuerza.

Destaca una forma escultórica que domina en cantidad y calidad; me refiero a las cruces. Su variedad es incalculable, las hay de diversos materiales, adornos, técnicas, estilos y tamaños, que las hacen únicas y diferentes. Se puede encontrar la cruz rodeada de flores, no de cualquiera, domina la rosa, la llamada "pasionaria" (flor de la pasión, que por la forma de sus pistilos, asemeja unos clavos, los clavos de Jesús), la vid, la gardenia y una diversidad de guirnaldas y hojas de palma. Ciertas cruces tienen un ancla que representa la aferración a la fe cristiana. Un corazón en llamas nos remite al Sagrado Corazón de Jesús. La cruz, en sí, es símbolo de fe, esperanza y salvación eterna del alma.

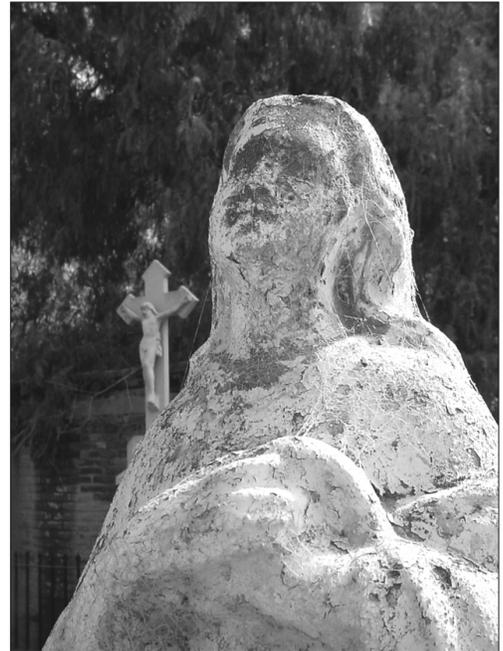


*Efigies interesantes por su calidad artística son las alegorías, formadas principalmente por ángeles, seres con alas que visten un manto que cubre su cuerpo. Según la posición que guarden y el objeto que porten será su significado en la tumba*

La personalidad o el oficio que tuvo en vida el difunto son fuente de inspiración para el diseño de su cripta. Un músico tiene en su tumba un arpa y una trompeta; el poeta, un pergamino, lápiz y tinta; el oficial de mando, su gorra e insignias. Así, las tumbas tienen un toque singular según la actividad, gustos o placeres que en vida disfrutaron quienes descansan allí.

Hay criptas con inscripciones que precisan el nombre y las fechas de nacimiento y muerte de quien ocupa en ese lugar; también podemos encontrar epitafios que de forma poética alientan los deseos espirituales que a través de las palabras —robadas u originales— immortalizan los sentimientos de los vivos.





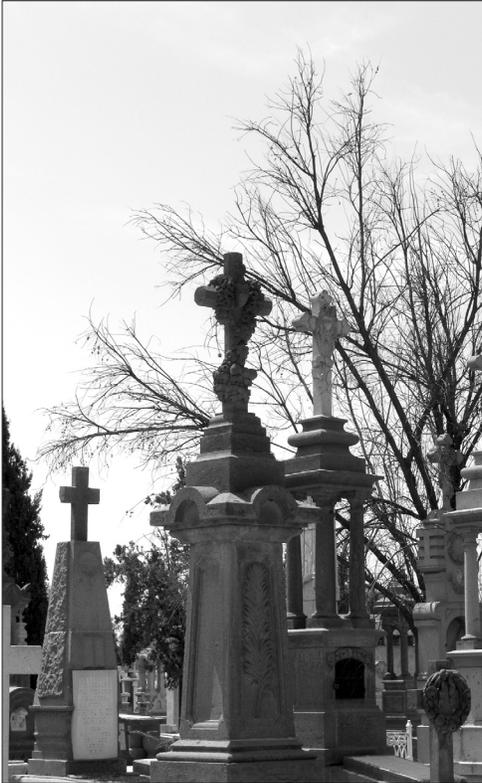
De la misma manera que encontramos símbolos de la fe cristiana, los hay de otras religiones, pues el Panteón de El Saucito también alberga a judíos, masones, mormones, etcétera, cuyas tumbas representan el amor a la filantropía, el conocimiento y el deseo de descanso espiritual eterno, o bien, los buenos augurios para una nueva vida.

No hay distinción entre los muertos, todos van derecho al cementerio, aquí yacen grandes personajes de la historia potosina. Sólo por mencionar algunos, se enlistan sin orden de importancia:

**Juan del Jarro**, personaje potosino lleno de enigmas y misterios, su cuerpo descansa en la cripta de la familia Tessier.

*La diversidad de simbologías del Panteón de El Saucito, su historia, su calidad artística, las frases que perpetúan la memoria y los personajes que en ese lugar descansan lo hacen un lugar extraordinario y digno de admirar*





**María Marcos Cedillo**, la primera aviadora mexicana.

**Lila López de Gamboa**, bailarina y promotora del Festival Internacional de Danza.

**Concepción Cabrera de Armida**, potosina que se encuentra en proceso de canonización.

**Juan Sarabia**, periodista y poeta revolucionario.

**Juan Bustamante**, político juarista, gobernador del estado en 1867.

**Ricardo B. Anaya**, humanista, escritor, orador, fundador de innumerables obras de carácter social.

Entre muchos otros que dejaron huella en el desarrollo social y cultural de nuestro estado, y que ahora descansan entre ángeles y arcángeles de cantera y mármol.

La zonas más recientes del panteón pueden diferenciarse de la parte antigua porque la calidad de las tumbas ha cambiado; la economía o los proveedo-

res pueden ser la causa, pues el granito es más barato y rápido de conseguir. Sin embargo, prevalece la costumbre de llevar la cultura de nuestra sociedad hasta las tumbas. La simbología adopta un nuevo fenómeno representativo —la religión no basta para llevar al descanso pleno del difunto— ahora se pueden encontrar tumbas a todo color y de diversos temas: las hay llenas de juguetes, adornadas con personajes de películas como *Spiderman*, alusivas a equipos de fútbol como Chivas y América. Es evidente que las tradiciones y la forma de perpetuar el recuerdo de los seres queridos se ha modificado, pero el deseo de descanso y de salvación espiritual es el mismo, simplemente la forma y los medios para representarlo se han reemplazado.

La diversidad de simbologías del Panteón de El Saucito, su historia, su calidad artística, las frases que perpetúan la memoria y los personajes que en ese lugar descansan lo hacen un lugar extraordinario y digno de admirar. ☞

# Las mieles del recuerdo

CARLOS GARROCHO SANDOVAL  
PROFESOR JUBILADO

*Carpe diem  
Aprovecha este día*



Para las personas mayores, la frase “recordar es vivir” tiene una significación muy profunda. Y es que mientras más duramos, más vivencias van acumulándose en nuestra memoria y ahí se quedan, almacenadas un tanto en desorden, hasta que algún estímulo especial las hace reaparecer. Por supuesto, los jóvenes, que no han vivido lo suficiente, no pueden entender esto a cabalidad, porque no tienen mucho pasado que digamos y su archivo de memorias es más bien escaso. Un muchacho de 20 años es incapaz de recordar algo que ocurrió hace 50, a menos que lo haya leído en alguna parte.

A esto es a lo que los viejos llamamos ‘experiencia’. Los expertos en computación la bautizarían como ‘base de datos’,

es decir, un cúmulo de información dentro del cerebro que, a menudo, podemos consultar a voluntad.

Esta consulta, sin embargo, no siempre da resultados confiables. A veces, por más que nos esforzamos, no podemos encontrar lo que estamos buscando, o lo recordamos mal y confundimos las fechas o los nombres. Quienes están junto a nosotros sonríen disimuladamente con cierta condescendencia y piensan: “Ya le falla la memoria. Son los años.”

También se dice que, al avanzar en edad, los humanos empezamos a recordar los acontecimientos o las anécdotas que ocurrieron en nuestro pasado remoto con más facilidad que los de la semana pasada. Si se nos borra algo reciente, la

gente insiste: "Está viejo. Se le olvidan las cosas". Sin embargo, se ha estudiado a fondo el fenómeno, y resulta que la tendencia a olvidar es tan común en los jóvenes como en los viejos.

A lo mejor se trata sólo de un mito, pero es tradición entre el vulgo achacar a los elefantes una muy buena memoria, aunque parece que la utilizan solamente para recordar cuando alguien los trató mal, sin importar que hayan pasado varios años. Pero el cerebro de los humanos es diferente del de los paquidermos. El nuestro está dotado de dos mecanismos de defensa que nos ahorran muchos sinsabores:

El primero, poseemos la facultad de olvidar. Sin darnos cuenta, la aplicamos a los hechos desagradables que nos sucedieron: desaires, ofensas, rechazos, situaciones en las que quedamos en ridículo, el dolor por la pérdida de un ser querido. De ahí el proverbio: "No hay mal que no cure el tiempo". Recordamos quizá la ofensa o el quebranto, pero ya no sentimos con la misma intensidad la ira ni el sufrimiento de entonces. ¡Qué terrible sería que nuestros dolores y vergüenzas se fueran acumulando, se mantuvieran vivos y los siguiéramos sintiendo igual día tras día!

El segundo, la línea defensiva que nos permite conservar el aprecio por nosotros mismos, es que las remembranzas que hacemos de nuestra historia personal son casi siempre agradables. Decimos que "todo tiempo pasado fue mejor", y recordamos la juventud como una época de oro, en la que todo fue alegría y despreocupación y aventura y esperanza. Por supuesto, una estimación tan parcial es claramente falsa. No todo lo de ayer fue bueno. Pero resulta mucho más satisfactorio recordar los triunfos que los fracasos y, además, tales

reminiscencias refuerzan la autoestima. Por ello hemos diseñado rituales que nos permiten vivir un poco en el pasado y mantener vivos los buenos recuerdos: organizamos reuniones periódicas con miembros de nuestra generación; conservamos y seguimos utilizando maneras de hablar que ya no se usan; nos empeñamos en vestir aquella chamarra desteñida que compramos hace varios años; nos duele deshacernos de nuestro coche viejo; algunas personas mayores no abandonan el sombrero de fieltro (y existen aún sombrererías que los siguen vendiendo).

Es bueno recordar los errores para tratar de no cometerlos otra vez. Vale la pena traer a la memoria los triunfos y paladearlos de nuevo. Pero, por otra parte, no es prudente obligar a los demás a que participen de nuestros recuerdos. Lo que fue significativo para nosotros puede no serlo para ellos, y contar una y otra vez la misma historia a las mismas personas, sobre todo si a éstas no les importa oírlo, puede lastimarnos si nos damos cuenta del rechazo o del desinterés.

Tampoco hay que ensimismarnos en los recuerdos con demasiada frecuencia o durante demasiado tiempo. Si el pro-



ceso de evocación nos absorbe en exceso, puede ir aislándonos, primero, de la familia, y luego, del resto de la sociedad. Hacer remembranzas de lo que hicimos bien nos complace y nos estimula, pero debemos tener presente que los recuerdos pueden funcionar, bien como hamacas, para echarnos a dormir en ellos, o como plataformas de lanzamiento, para proyectarnos en busca de nuevos logros. El que invierte su tiempo en saborear sus hazañas de ayer no va a lograr éxitos para recordar mañana. Por otra parte, siempre tenemos un futuro, así sea de semanas, de meses o de años, y buena parte de los esfuerzos del presente deben encaminarse a prepararnos mejor para lo que viene. Lo que vamos a ser mañana depende mucho de lo que hagamos hoy.

El mejor recurso con el que contamos en este momento son los días que nos quedan, y nos están esperando llenos de esperanzas y de oportunidades. De modo que hay que aprovecharlos segundo a segundo, porque nunca volveremos a vivir otro día como el de hoy. Debemos seguir haciendo lo que nos gusta hacer, y disfrutar de la compañía



y del afecto de la familia. Continuar participando, apoyando y ayudando, porque todavía es mucho lo que podemos dar. Conservar a nuestros amigos, que cada día van siendo menos: cuidemos de no lastimarlos, apoyémoslos, busquémoslos con frecuencia. Seamos tolerantes con sus defectos, para que ellos lo sean con los nuestros. Y, sobre todo, procurémoslos a menudo: No dejemos que el camino de la amistad se cubra de maleza porque dejamos de recorrerlo.

Creo que éste es otro consejo importante: tratemos de aceptar las invitaciones de quienes nos buscan. Si contestamos dos o tres veces que no, lo más posible es que ya no vuelvan a convidarnos.

No sé por qué cuando escuchamos algún refrán que nos agrada, tendemos a asignarle un origen oriental, como si toda la sabiduría proviniese de China, o como si todos los chinos fueran sabios. Yo no sé si sea chino o no, pero aquí aplica muy bien el que dice: "Planea tu vida como si fueras a vivir cien años, y vívela como si fueras a morir mañana". ☺



# Producción de alimentos de origen vegetal

JOSÉ ALFONSO CEDILLO MARTÍNEZ  
RAFAEL GERARDO GONZÁLEZ MONJARÁS  
FRANCISCO R. VILLALPANDO DOMÍNGUEZ  
FACULTAD DE AGRONOMÍA

Se estima que nuestro planeta tiene 4600 millones de años, que el *homo sapiens* ha vivido sobre la tierra alrededor de 40000 y que durante 30 000 sobrevivió principalmente como cazador, recolector y nómada.

El primer gran impacto del hombre en la naturaleza fue la agricultura, esta actividad puede definirse como el esfuerzo humano y el empleo de técnicas para lograr una cosecha. La agricultura inició la sedentarización, la vida urbana y, aunque actualmente en términos económicos ha perdido peso frente a la in-

dustria y los servicios, sigue siendo uno de los soportes básicos de la sociedad.

Durante el feudalismo, que se arraigó en Europa occidental en los siglos del IX al XIII, y se prolongó hasta el triunfo de las revoluciones burguesas (Inglaterra, siglo XVII; Francia, siglo XVIII y Alemania y otros en el siglo XIX), la parálisis comercial y el aislamiento cultural y político hicieron de la tierra la única fuente real de riqueza y de poder, y de sus poseedores, los señores feudales (vasallos del rey), los árbitros de la situación histórica. La ausencia de un

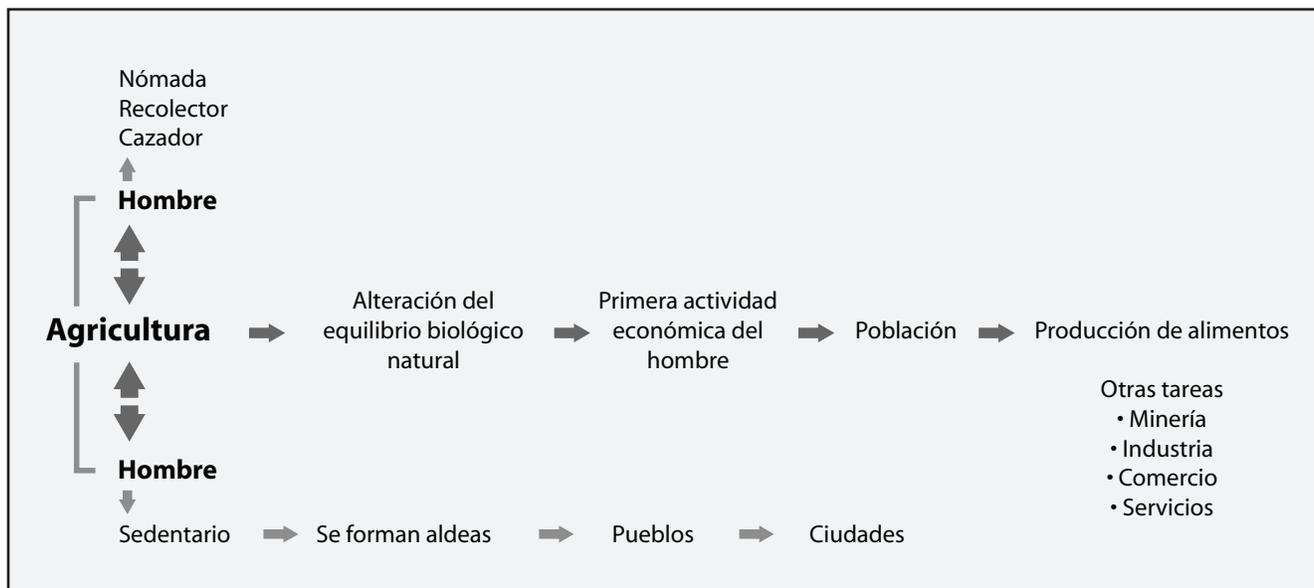


Figura 1. poder centralizado ocasionó que la defensa se organizara en torno al señor y a su castillo, y que los hombres libres y los pequeños propietarios se pusieran bajo la protección del gran terrateniente a título de subvasallos o de siervos. El modo de producción feudal se basaba en el cultivo de la tierra por un grupo social sujeto a su trabajo (siervo de la gleba que dependía de la tierra que cultivaba y era vendido con ella) y dependiente de un señor que se apoderaba de los excedentes agrícolas.

En la época capitalista, la tierra fue desplazada mediante un sistema económico y político basado en el predominio del capital como factor de riqueza, y cuyos fundamentos son la propiedad privada de los medios de producción y la libertad del mercado.

En México, de 1910 a 1920 (Revolución Mexicana) se consumó la caída del Porfiriato y la consolidación de la burguesía en el poder. El movimiento se concretó con el Plan de San Luis, formulado por Francisco I. Madero, que acogía las aspiraciones de sectores diversos de la población: los campesinos, los obreros y la burguesía excluida del poder económico por la oligarquía ligada a Díaz.

La sublevación tomó forma de levantamientos espontáneos. Se alzaron en Morelos los campesinos dirigidos por Zapata; Pancho Villa en Chihuahua, y Madero al frente del movimiento en febrero de 1911. Díaz se expatrió en mayo, y en noviembre Madero fue elegido presidente. Él se enfrentó a los zapatistas, que se rebelaron porque no procedía la reforma agraria. También tuvo problemas con la contrarrevolución, promovida por el embajador de Estados Unidos para proteger los intereses económicos de su país. Finalmente, Victoriano Huerta apoyado por ese país adquirió el poder; ordenó el asesinato de Madero y se autoproclamó presidente. Esto dio lugar a nuevos levantamientos: Carranza en Coahuila, Villa en Chihuahua y Obregón en Sonora, mientras que Zapata en Morelos distribuía tierras entre los campesinos. Huerta se exilió en 1914, pero la convención de Aguascalientes reveló las diferencias entre los constitucionalistas.

En 1917 empezó la reforma agraria, mediante un cambio en las estructuras del país para lograr más rendimiento de la tierra y mejoras económicas y sociales para los campesinos, lo que originó el ejido (base de la citada reforma agraria), campo comunal que linda con una

población. Allí se recogen los ganados o se establecen las eras (espacio donde se trillan las mieses).

El capitalismo se caracteriza por la concentración de capitales, la existencia de empresas multinacionales y la subordinación de la industria a la banca.

Tratamos enseguida la parte conceptual. En la figura 1 establecemos la relación entre el hombre y la agricultura; presentamos la transición del hombre nómada al sedentario y el impacto que éste representa en búsqueda de su alimentación y actividad económica.

La producción de alimentos está asociada generalmente al hambre y tiene relación directa con la densidad de habitantes cuya distribución desigual es un problema.

El hambre se debe frecuentemente a causas climatológicas, enfermedades y plagas en la agricultura. Varias civilizaciones han visto la transformación de su riqueza vegetal en pobreza y este desastre se ha debido a que no protegieron las tierras que eran fértiles. La agricultura se desarrolla bajo la presión de su dependencia ambiental (agua, aire y suelo son el soporte de los seres vivos), la estacionalidad de la producción y sus frutos perecederos. Hace 5 000 años se descubrió la tracción animal que originó un cambio fundamental en los sistemas agrícolas, pues se empezó a trabajar con energía de otros ecosistemas.

La enseñanza agrícola en México se inició en 1832, cuando el Hospicio y Huerta de Santo Tomás se convirtió en una escuela de agricultura. En el año de 1921 se celebró el *Primer congreso nacional agronómico* en la Ciudad de México. En 1943 se inició el programa de becas para enviar agrónomos al extranjero

a que perfeccionaran sus conocimientos, y en 1945 se expidió la Ley de Educación Agrícola.

La agronomía es la disciplina que estudia y establece la teoría y la práctica de la agricultura; tiene como objeto contribuir a la detección, precisión y solución de los problemas de los cultivos; se sirve de los principios, métodos y leyes de las ciencias naturales, biológicas, sociales y exactas. La agricultura puede influir negativamente sobre el ambiente si causa degradación del suelo y contaminación del agua.

El material de estudio de esta disciplina es el agroecosistema y para conocerlo se aplica el razonamiento científico (método que implica observar, analizar, deducir, experimentar y concluir) y un procedimiento (modo de hacerlo), de acuerdo con los medios disponibles: campo, laboratorios, invernaderos, entre otros.

Se estima que tenemos 200 años de progreso científico, acompañado de un rápido crecimiento de la población. La investigación genética llevó a desarrollar variedades más productivas, resistentes a enfermedades y al acame (éste se produce cuando el peso del grano aumenta



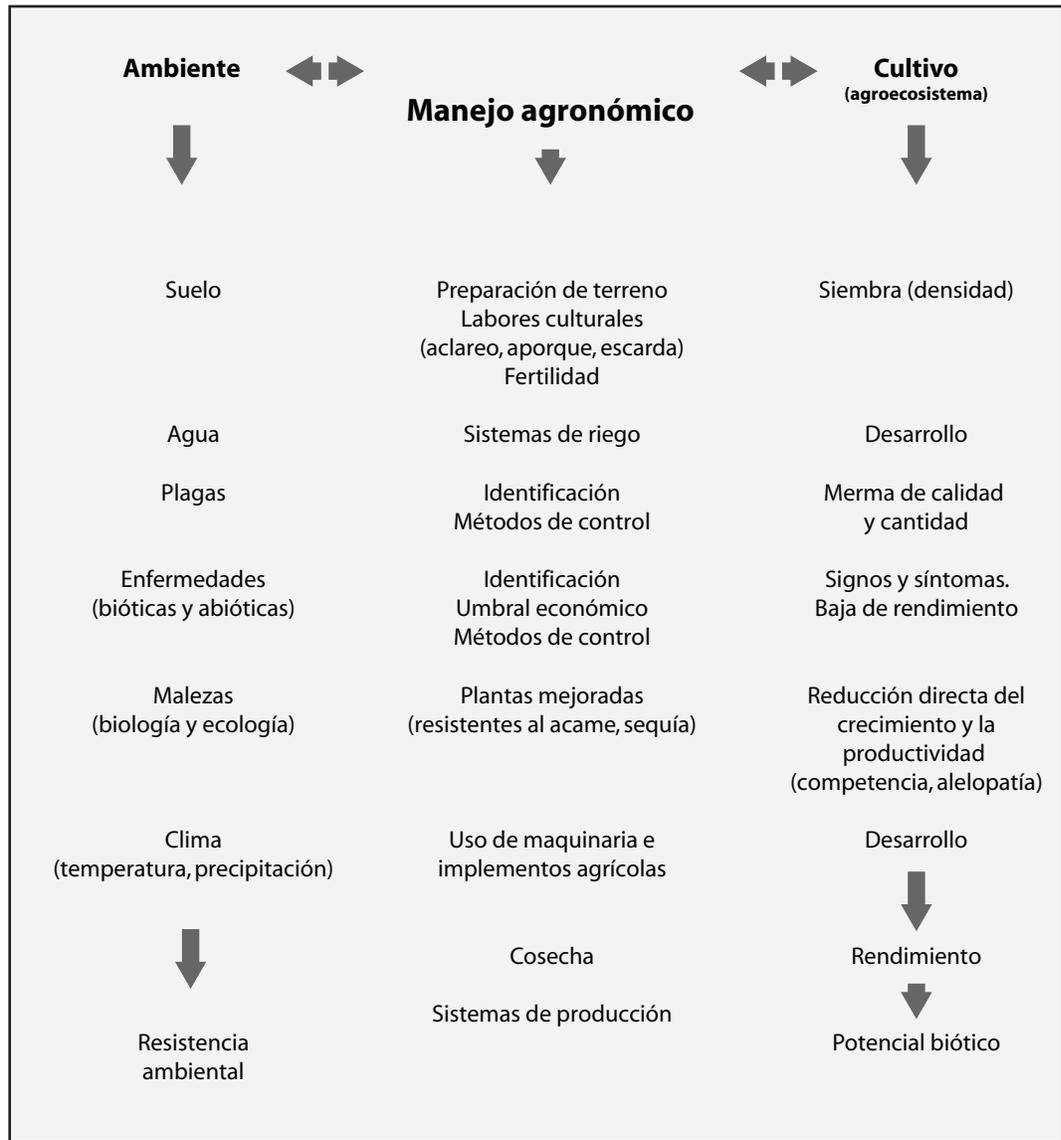


Figura 2.



demasiado y la planta no puede soportarlo). Entre las aportaciones de la química (de la mano con la investigación fisiológica) a la producción de alimentos, se pueden citar, insecticidas, fertilizantes, análisis de terrenos agrícolas; la física también ha contribuido con su enorme aportación porque nos dice cómo la materia puede transformarse en energía y

la energía en materia (fotosíntesis). Los dos factores más importantes para determinar el clima son la temperatura, con sus variaciones estacionales, y la precipitación, con su cantidad y distribución anuales, que impacta en la producción agrícola (para beneficio o perjuicio de los cultivos), pero también en la presencia de plagas y enfermedades.

La agronomía enfrenta dos grandes retos: alimentar a una población en constante crecimiento y respetar el ambiente. Por otro lado, las personas involucradas en la producción de alimentos tienen diferentes concepciones de

la realidad; los técnicos, académicos, beneficiarios, políticos y quienes toman decisiones proponen soluciones desde su propia perspectiva y de allí que son distintas entre sí.

Un sistema agrícola nos lleva a tomar en cuenta las relaciones entre las técnicas del cultivo, los factores sociales, los factores económicos y los factores políticos, que hacen un medio complejo y dinámico.

La producción de alimentos enfrenta diversos problemas para su óptimo desarrollo: ocupación del suelo agrícola por los desarrollos urbano, industrial y de infraestructura, pérdida del suelo por erosión, agotamiento de acuíferos subterráneos, propuesta de desarrollo de agroecosistemas elaboradas en el escritorio, entre otros.

La figura 2 sintetiza las relaciones entre el ambiente y el cultivo; cita conocimientos, prácticas y técnicas que conllevan el propósito de satisfacer la demanda de alimento.

Una planta tiene un óptimo fisiológico, o sea, la serie de condiciones para que crezca mejor por sus propios medios y un óptimo ecológico (condiciones para prosperar según el clima y en compañía de otras plantas y animales). El ambiente es el entorno vital, el sistema constituido por elementos físicos, biológicos, económicos, sociales, culturales y estéticos que interactúan con el individuo y con la comunidad; determina la forma, el carácter, el comportamiento y la supervivencia de ambos. El conocimiento de las relaciones recíprocas entre las plantas y el ambiente proporciona las bases fundamentales para el manejo adecuado de los sembradíos y nos permite la elección de especies y de plantas me-

mejor adaptadas a las condiciones y lugar de producción.

Como colofón, agregaremos parte del texto de una conferencia que presentó Sylvia Schmelkes en 1998; hace referencia a un contexto utópico que denominó una sociedad altamente educada:

*En esta época y en el futuro que desde ahora puede avizorarse, una sociedad altamente educada lo es sobre todo en áreas que tocan de manera muy especial el terreno de lo afectivo. Así debe ser una población: educada en el cuidado del medio ambiente. Ello requiere desarrollar una profunda conciencia histórica que permita comprender la trascendencia generacional de los actos humanos. Educar para respetar el medio ambiente necesariamente implica formar en valores. Respetar el medio ambiente implica entender que las acciones de una generación inciden en la siguiente.*

La autora señala varios puntos más, pero lo que queremos resaltar es cómo después de nueve años de aquel planteamiento, lo que se mencionaba como una utopía ha permeado en la cultura; tan es así que hoy este documento presenta nuestra posición ideológica: debemos hacer una reflexión sobre nuestro actuar con referencia al ambiente y a las plantas, a las relaciones entre éstos y desde luego al cuidado y respeto que el humano debe tener para el mundo que le rodea en su beneficio. ☞

#### **Lecturas recomendadas**

- Gómez Orea, Domingo. *Evaluación del impacto ambiental*, Mundi-Prensa, 1999.
- Reyes Castañeda, Pedro. *Historia de la agricultura, información y síntesis*, México, AGT, 1981.
- Daubenmire, R. T. *Manual de botánica y ecología*, vol. 4., Ediciones Ciencia y Técnica.
- Schmelkes, Sylvia. *La formación de valores en la educación básica*, México, Secretaría de Educación Pública, 2004.



# La vivienda y el crecimiento de San Luis Potosí

GUILLERMO SIGFRIDO STEVENS VÁZQUEZ  
COORDINACIÓN DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES



*Por eso la gran ciudad es un enorme espacio banal,  
el más significativo de los lugares*  
**Milton Santos**

**E**n el transcurso del siglo XX, el planeta y particularmente México han experimentado gran desarrollo económico y acelerada urbanización, la expansión de las actividades industrial, comercial y de servicios aparecen como factores que han favorecido el aumento de la población.

La ciudad de San Luis Potosí vive un periodo de crecimiento económico e industrial, gracias a su posición geoestratégica en el centro de los tres grandes polos de desarrollo del país, y aunque no es la ciudad más importante de la zona (título ostentado por León, Guanajuato) refleja un aumento demográfico que se traduce en extensión urbana, ya que, según O. Dolfus, el espacio geográfico no puede crecer si no hay quién lo habite.

En ese contexto, la vivienda es un referente obligado del crecimiento y de su morfología, y constituye uno de los principales sitios donde se observan los conflictos y problemas actuales y futuros, desde su producción hasta la masificación del espacio. La ciudad es un sistema complejo, pues el crecimiento urbano supone una serie de problemas y de acciones, como congestiónamiento del tráfico vehicular, basura y desechos, contaminación, abastecimiento de agua potable, drenaje e infraestructura.

La ciudad es una especie de "laboratorio" analizado por varias disciplinas desde una perspectiva diferente cada una, lo que denota la nula existencia de un marco teórico especializado en estudios urbanos. Así, resultan diferentes

enfoques y perspectivas de la ciudad, ya que la antropología, la sociología, el urbanismo y la geografía ofrecen un punto de vista diferente y cada uno se enfoca a los problemas dentro de la ciudad y no en la ciudad. Milton Santos afirma que la ciudad “es el más significativo de todos los espacios” por lo que, al hacer estudios urbanos, es necesario auxiliarse de otras ciencias, como las ya mencionadas anteriormente.

El trabajo del planificador urbano no se puede dejar de lado en los estudios de la ciudad, aunque con frecuencia su actividad es “estigmatizada”, porque se considera que la eficacia es nula y que el paisaje urbano y la problemática de las ciudades contemporáneas —algo muy visible en la mayoría de las ciudades mexicanas— es resultado de una mala planeación. También se le ve como sirvo de los procesos sociales, porque está sujeto a las decisiones de los políticos y las circunstancias económicas del momento.

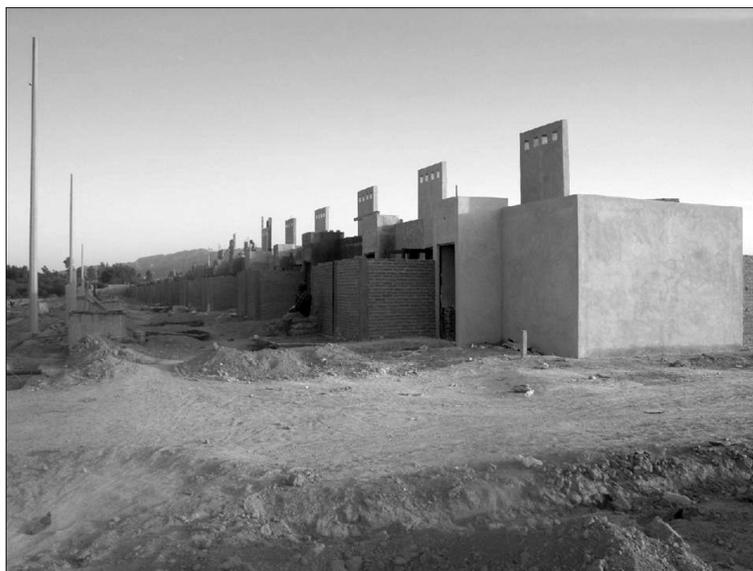
Según afirman Luis F. López Calva y Miguel Székely, la Ciudad de México, Monterrey y Guadalajara son consideradas centros principales donde las empresas producen para el mercado doméstico. Éstas poblaciones experimentaron un gran crecimiento y porque no contaron con instrumentos de planeación urbana estratégicos y eficientes, resultaron grandes metrópolis con problemas de segmentación social, falta de infraestructura, mal abasto de agua potable, intenso tráfico vial, y uno de los más grandes e importantes: el asunto de la vivienda.

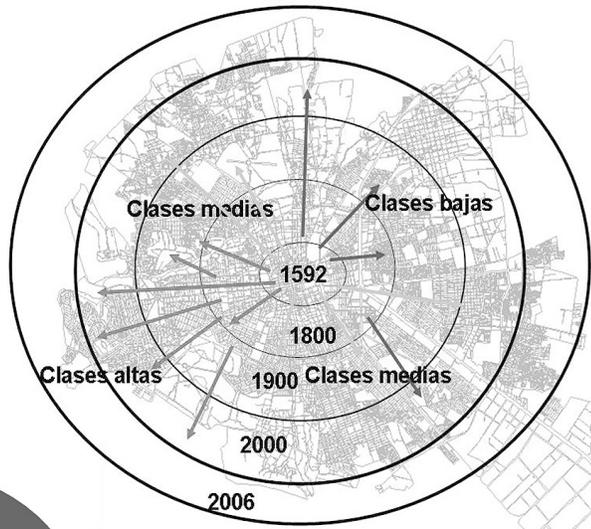
Otros ejemplos sobre el problema habitacional se encuentran en ciudades de la frontera norte de México, consideradas pequeños centros donde las empresas producen para el mercado de

exportación —idea que manifiestan los autores señalados— que al experimentar el *boom* de la industria maquiladora comenzaron a ser foco de atracción para quienes buscaban fuentes de empleo, además de los que llegan con la intención de pasar a Estados Unidos. Tijuana y Ciudad Juárez son ejemplo de que la infraestructura y servicios no han sido suficientes. Debemos recordar que la vivienda es el primer satisfactor.

Según cálculos del Consejo Nacional de Población, en el año 2007 la zona metropolitana de San Luis Potosí cuenta con 926 053 habitantes, y si continúa la tendencia actual, la cifra rebasará el millón con su aspecto negativo por la ineficacia de los planes urbanos. Es necesario tomar medidas y conocer que un buen proyecto basado en la geografía urbana, podrá servir para evitar problemas.

Por su crecimiento, la ciudad de San Luis Potosí ha absorbido la cabecera del municipio vecino Soledad de Graciano Sánchez, y ha ocasionado una conurbación o metropolización (metrópolis: *metro*-madre, *polis*: ciudad) proceso que ocasiona una serie de problemas como la baja en la calidad de vida, pérdida de identidad del lugar y empeoramiento de





las comunicaciones e infraestructura, diferencias entre desarrollo y crecimiento urbanos.

Es importante mencionar que la *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos* declara en el artículo 115 fracción VI:

*Cuando dos o más centros urbanos situados en territorios municipales de dos o más entidades federativas formen o tiendan a formar una continuidad demográfica, la federación, las entidades federativas y los municipios respectivos, en el ámbito de sus competencias, planearán y regularán de manera conjunta y coordinada el desarrollo de dichos centros con apego a la ley federal en la materia.*

En el año de 1993 comenzó la planeación urbana en la ciudad de

San Luis Potosí y preguntamos: ¿ha sido eficaz?, porque han transcurrido más de 13 años, y encontramos una ciudad moderna e industrializada pero con muchos problemas sin resolver y otros por venir; una ciudad media proyectada a superar el millón de habitantes, en el que esa planeación contemplará una serie de retos por resolver: ¿habrá vivienda para toda la población? respuesta que las ciudades de la frontera norte de nuestro país no han sabido contestar; ¿llegará la ciudad de San Luis Potosí a tener condiciones parecidas a las de Monterrey y Guadalajara?, debido a la ineficacia de sus proyectos poblacionales que sólo han beneficiado a ciertos sectores de la población, tal como lo declaran Bassols Batalla, y colaboradores:

*Algo que caracteriza a los países del tercer mundo es la forma en la que por medio de decretos se toman los planes, sin previa consulta con los demás niveles, en la que sólo se favorecen intereses económicos y políticos de ciertos sectores de la población, y se plantea una duda ¿dónde queda la democracia?*

Si hubiera un desarrollo urbano (¿utopía urbana?) mejoraría la calidad de vida, desde servicios hasta ingreso per capita, algo tal vez imposible en un país capitalista y subdesarrollado.

Todas las ciudades tienen una doble cara, la bonita y elegante que se traduce en los jardines y amplias plazas, anchas carreteras y adornos estéticos que reflejan cierto orgullo de quienes allí habitan, en este caso las clases altas. En la otra, la fea, las clases bajas son protagonistas en una zona que parece esconderse del resto de la ciudad, donde la delincuencia y la inseguridad se sufren cada minuto, y no se distingue un límite claro entre la industria contaminante y las casas de ese sitio que no figura dentro de las prio-

**Estado de las viviendas en la zona metropolitana de la ciudad de San Luis Potosí, año 2005.**



Fraccionamiento	Precio	Tipo	Ubicación	Promotor	Financiamiento
Villas de San Francisco	\$179961	Horizontal	Norte	Varios	Varios
La Virgen	\$180000	Horizontal	Norte	Prohabit	Infonavit
Los Alcatraces	\$185000	Horizontal	Periférico Este		Infonavit
El Palmar	\$290000	Horizontal	Periférico Este	Habifel	Fovissste
Ángeles de Aguaje	\$387500	Horizontal	Avenida Salk (sur)	Prohabit	Infonavit
Pozareal residencial	\$480000	Horizontal	Salida a México		
Residencial Santa Mónica	\$565000	Horizontal	Este	Argentum	Varios
Villas de San Lorenzo	\$600000	Horizontal	Norte	Comebi	Varios
Sierrazul	\$2500000 +	Horizontal	Sur	Varios	

ridades de las agendas políticas, porque sólo es residencia de los obreros.

En el caso de nuestra ciudad, los patrones de distribución de viviendas según la clase social son muy marcados; por ejemplo, el municipio de Soledad de Graciano Sánchez, que pertenece a la zona metropolitana (como hemos expresado) y cuenta aún con zonas agrícolas, ha sufrido diversas inundaciones que han causado gran destrucción y muertes; por citar algunas, las de septiembre de 1933, septiembre de 1955, julio de 1976, junio de 1985 y otras anteriores no menos catastróficas de la época colonial, ya que Soledad ha sido derramadero de las aguas de la capital potosina por el río Santiago, sin cauce la mayor parte del año, según datos de la *Enciclopedia de los municipios de México*. Esto en gran contraste con algunas zonas "altas" de la ciudad (parte suroeste), en las que por las condiciones topográficas, las lluvias no ocasionan problemas.

La segregación social es uno de los fenómenos en las ciudades del llamado tercer mundo, debido a las grandes diferencias de ingresos de sus habitantes; México es un país subdesarrollado, capi-

talista y con una pésima distribución de la riqueza por eso encontramos panoramas tan contrastantes en sus poblaciones: cinturones de miseria, asentamientos irregulares, sitios residenciales rodeados de centros comerciales y la mejor infraestructura. La separación entre clases se manifiesta en la diferencia espacial de cada una con un tipo diferente de segregación: la voluntaria que refiere un autoaislamiento de las clases altas, otra no tan marcada de la clase media, debido a su flexibilidad y movilidad económica y porque es la transición entre ambas y la obligada de los estratos bajos. La separación socio-espacial resulta de un contexto histórico en el que la pobreza es una de las herencias de la mala distribución de la riqueza en México. ↻

#### Lecturas recomendadas

- Bassols Batalla, Ángel y otros. *Planeación urbana, procesos políticos y realidad*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Económicas, 1992.
- Dollfus, O. *El análisis geográfico*, Barcelona, Oikos-Tau, 1978.
- López-Calva, Luis F., Miguel Székely (comps.) *Medición del desarrollo humano en México*, México, Fondo de Cultura Económica, 2006.
- Santos, Milton. *La naturaleza del espacio, técnica y tiempo. Razón y emoción*, España, Ariel, 2000.





# Soldaduras libres de plomo

JOSÉ MANUEL MARTÍNEZ GUTIÉRREZ

FACULTAD DE INGENIERÍA  
 JORGE GARCÍA ROCHA  
 INSTITUTO DE METALURGIA

**E**n los países industrializados se realizó hace algunos años una campaña para prohibir el uso de materiales peligrosos como plomo, mercurio, cadmio, cromo hexavalente y compuestos orgánicos como el polibromo bifenil y los polibromo difenil éteres. Esta campaña respondió a los grandes daños a la salud y a la ecología que provocan estos materiales, algunos de los cuales se utilizan en equipos electrónicos; ha puesto énfasis en evitar la contaminación por el plomo que se encuentra o se encontraba en la chatarra electrónica, constituida entre otros componentes por circuitos integrados cuyos dispositivos (resistencias, capacitores, microchips, etc.) están unidos por medio de una soldadura de aleación estaño-plomo.

Se preguntarán ¿qué son las soldaduras con plomo?, ¿cuáles son sus aplicaciones?, ¿qué es la chatarra electrónica? y ¿cómo es que se produce la contaminación?

Para comenzar, podríamos decir que las soldaduras con plomo son conocidas como soldaduras blandas; están compuestas de estaño y plomo, y son empleadas —aun cuando ya no deberían— para unir piezas metálicas en las que el material de aporte o relleno con que se realiza la unión se funde a temperaturas menores a los 450°C. Tienen múltiples aplicaciones en la plomería y en las industrias automotriz y electrónica. Los productos electrónicos como teléfonos celulares, relojes, calculadoras, compu-

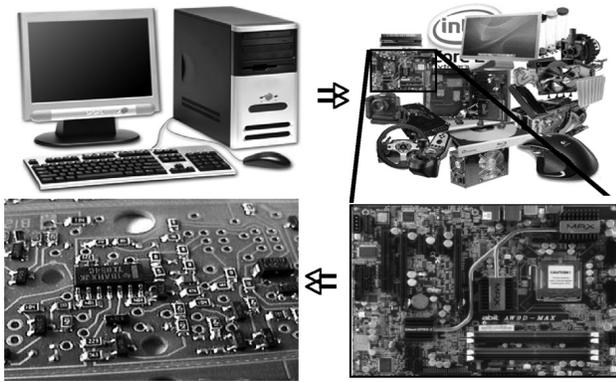


Figura 1. Componentes de una computadora y circuitos integrados que están unidos con soldaduras con plomo.

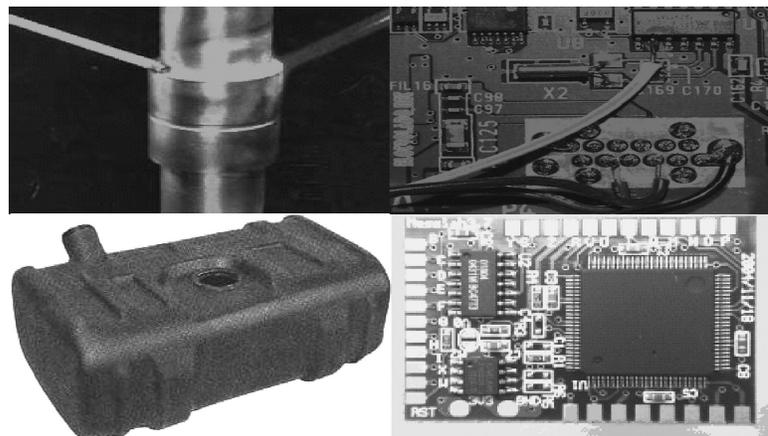
tadoras, etcétera, se adquieren fácilmente —por su gran disponibilidad y en ocasiones por su bajo costo— y existen en muchos modelos, pero al final de su vida útil es más conveniente desecharlos y comprar otros nuevos que tratar de arreglarlos, y generan lo que se conoce como chatarra o basura electrónica.

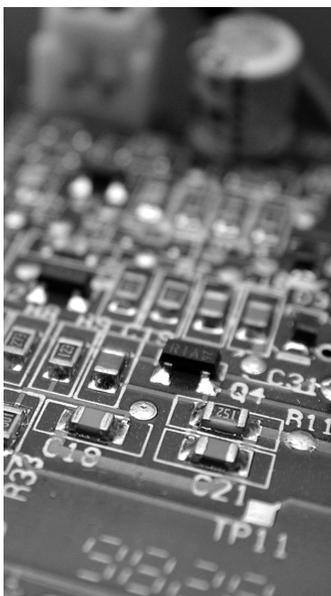
La soldadura base estaño-plomo se degrada por efectos químicos y físicos —se corroen por la abrasión— que permiten que el plomo se libere y contamine el medio ambiente. El plomo puede entrar al cuerpo humano a través de la comida (65%), el agua (20%), el aire (15%) y provocar perturbación de la biosíntesis de hemoglobina y anemia, incremento a la presión sanguínea, deterioro a los riñones, perturbación del sistema nervioso, lesión al cerebro, disminución de la fertilidad en el hombre a través del daño en el esperma, merma en las habilidades de aprendizaje de los niños y alteración en su comportamiento como violencia, impulsividad e hipersensibilidad.

El plomo no daña únicamente a los seres humanos, también a muchos microorganismos, como el fitoplancton, que es una fuente importante de oxígeno en los mares y muchos grandes animales marinos dependen de él. Por todo el daño que el plomo ocasiona se está tratando de eliminar su uso.

Hoy, uno puede hacer búsquedas en internet y encontrar miles de páginas relacionadas con la frase “libre de plomo”; basta con teclearla en inglés (*lead-free*) en un buscador y se enlistarán aproximadamente 1 990 000 sitios relacionados con el tema; si se prefiere especificar un poco más, sólo hay que ingresar *lead-free solder* (soldaduras libres de plomo) para obtener 483 000 resultados. La restricción del plomo en el mundo es una realidad.

En la Unión Europea, la directiva 2002/95/CE fue adoptada en febrero de 2003 para restringir la utilización de sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos, esta norma también se conoce como la RoHS (del inglés *Restriction of the use of certain hazardous substances*, Restricción del uso de ciertas sustancias peligrosas),





entró en vigor el 1 de julio de 2006. Está relacionada con la norma de Residuos de Equipos Eléctricos y Electrónicos WEEE (*Waste Electrical and Electronic Equipment*), que tiene como objetivo principal prevenir la generación de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, y promover su reutilización, reciclado y otras formas de valoración de esos sobrantes a fin de aminorar la contaminación.

Asimismo, se pretende mejorar el comportamiento medioambiental de quienes intervienen en el ciclo de vida de los aparatos eléctricos y electrónicos; por ejemplo, los productores, distribuidores y consumidores deberían realizar un procesamiento adecuado de los materiales y, en particular, de aquellos agentes directamente implicados en el tratamiento de los residuos derivados de estos aparatos. En China hay leyes que recientemente se han comenzado a aplicar (a menudo referidas como China RoHS), que tienen restricciones similares. Sin embargo, el gobierno chino no ha sido firme en su cumplimiento.

Japón no tiene ninguna legislación relacionada directamente con las RoHS, pero sus leyes de reciclaje han obligado a los fabricantes japoneses a adoptar procesos sin plomo. Las compañías niponas también han sido proactivas en eliminar otros materiales peligrosos y, en la práctica, sus productos cumplen con la directiva RoHS. En California se ha aceptado una legislación similar que entró en vigor el 1 de enero de 2007. La legislación californiana emplea la directiva RoHS de la Unión Europea como guía, entre otras leyes.

Las normas en México relacionadas con sustancias peligrosas únicamente determinan qué materiales son nocivos de acuerdo a las siguientes característi-

cas: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable y biológico-infeccioso; consideran el manejo adecuado de residuos peligrosos que consta de almacenamiento, recolección, transporte, alojamiento, reuso, tratamiento, reciclaje, incineración y disposición final. Estas actividades están controladas por la Norma Oficial Mexicana (NOM), sin embargo, no existe ley alguna que prohíba la utilización de sustancias peligrosas como la RoHS y WEEE.

### **Resistencia a la soldadura sin plomo**

Junto con el gran interés en la soldadura sin plomo se ha manifestado una enorme resistencia al cambio. Las razones: costo y confiabilidad. Dado que el plomo es uno de los elementos de la Tierra cuya obtención es relativamente barata, la sustitución por cualquier otro metal incrementará los costos. Además, no debe dejarse de lado los gastos secundarios: la capacitación y educación del personal de la empresa sobre el uso de las aleaciones sin plomo y la identificación de las piezas sin ese metal no son tareas gratuitas ni fáciles de llevar a cabo.

Las cuestiones de confiabilidad también son preocupantes. Si bien muchas de las aleaciones sin plomo han demostrado características más que adecuadas, los ingenieros han desarrollado durante las últimas décadas un cierto factor de comodidad basado en la facilidad de procesar el estaño/plomo que no será sencillo superar.

### **Soldaduras sin plomo, ¿por qué utilizarlas?**

La explicación primordial para el enorme interés en la soldadura sin plomo es el temor a la legislación, a las barreras comerciales y a la competencia. La mayoría de las empresas no desean transitar a los procesos sin plomo, sino que están motivados por este temor.

Hasta hace algunos años las directivas WEEE/RoHS en Europa y las regulaciones similares en Japón y Estados Unidos habían infundido recelo a que un cuerpo legislativo prohibiera el uso de plomo en la soldadura electrónica, lo que sucedió a partir del 1 de julio de 2006. Si un país determinado prohíbe el plomo en los productos electrónicos, se crea una barrera comercial entre esa nación y cualquiera otra sin posibilidad de proporcionar soluciones electrónicas sin plomo. Otro claro ejemplo ha sido la prohibición del bronce con plomo en Estados Unidos, que se utiliza para mejorar la maquinabilidad y actualmente es sustituido por el bismuto, sobre todo en sistemas de agua potable.

Por supuesto, esto también se presenta entre empresas individuales. Algunas como Matsushita, Sony, Nec, Toshiba, Hitachi, y Fujitsu están fabricando y comercializando productos electrónicos con aleaciones sin plomo. Esto ha dado lugar al temor de no poder mantenerse actualizado en el ámbito comercial.

### **Cómo se elige una soldadura libre de plomo**

La selección de las soldaduras sin plomo se realiza en función de las principales propiedades de la soldadura convencional base estaño-plomo (bajo punto de fusión, tensión superficial apropiada, conductividad térmica y eléctrica, propiedades mecánicas, características microestructurales, propiedades electroquímicas, una buena unión y sobre todo que sea atóxica y viable), además deben tomarse en cuenta las normas mencionadas sobre la restricción de materiales peligrosos, y la cuestión económica. Los elementos propuestos para la sustitución del plomo son plata, cobre, bismuto, cinc y antimonio, entre otros, cuyas propiedades deseadas se mantienen y en algunos casos son mejoradas para

ciertos sistemas basados en aleaciones libres de plomo, según han establecido diversos laboratorios de investigación de compañías transnacionales y de universidades extranjeras.

Las aleaciones más utilizadas hasta el momento son las que contienen estaño-bismuto, estaño-cobre y estaño-plata. En el Instituto de Metalurgia de la UASLP ya se está investigando este tipo de aleaciones y se han propuesto otras que son producto de la combinación del estaño y algunos elementos recomendables para sustituir al plomo, y se basan principalmente en las aleaciones estaño-plata.

### **Conclusiones**

Es necesario que las empresas mexicanas tomen en cuenta este tema, ya que la industria de nuestro país deberá transitar a las aleaciones libres de plomo para ser más competitiva en el mercado internacional, porque las normas de las naciones industrializadas prohíben el plomo. México puede resultar beneficiado, ya que los elementos propuestos para reemplazar al plomo son abundantes en nuestro territorio, como la plata, porque nuestro país es el más grande productor en todo el mundo. ☞

### **Lecturas recomendadas**

Diario Oficial de la Unión Europea. "Directiva 2002/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de enero de 2003, sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos", 13 de febrero de 2003.

Martínez G., J. Manuel. *Aleaciones fusibles: su caracterización microestructural y sus transformaciones de fases*, tesis de licenciatura, Facultad de Ingeniería de la UASLP, julio de 2006.

Chada, Sriniva. "Lead-free solder: reliability and other issues a year after the legislation", *Journal of the minerals, Metals and Materials Society*, 7, 2007.

Martínez G., J. Manuel y Jorge García R. "Estudio de las reacciones interfaciales entre la soldadura libre de plomo (Bi-30%Sn-20%Sb) y sustrato de Cu", Tercer encuentro y congreso internacional en tecnología de la soldadura industrial, COMISA, 2007.





# Conversión de energía solar en calor

FELIPE DE JESÚS RÁBAGO BERNAL  
ADÁN RUBÉN RODRÍGUEZ Y DOMÍNGUEZ  
MANUEL MIRABAL GARCÍA  
PEDRO VILLASEÑOR GONZÁLEZ  
INSTITUTO DE FÍSICA

*El momento más oscuro es antes del amanecer*

**Anónimo**

**E**n el transcurso de los años, el hombre ha tomado su energía casi exclusivamente del Sol. Esto incluye las formas directas e intermedias de energía solar, como las plantas hidroeléctricas, eólicas, procesos productos de la fotosíntesis (combustibles de la madera y trabajo hecho por los animales), desechos orgánicos, gradientes térmicos de los océanos y otros. La fotosíntesis es el mecanismo por el que las plantas transforman la energía luminosa en energía química y liberan oxígeno en el proceso.

Aunque el carbón, el aceite y el gas resultan de las fotosíntesis que ocurrieron hace millones de años, se les llama combustibles fósiles y no energía solar. La diferencia es que la energía solar es una fuente permanente, en cambio los combustibles son energía no renovable.

Anteriormente, la madera se usaba para calentar y los animales para transportar. Las dos clases de potencia son proporcionadas, de manera directa o indirecta, por la fotosíntesis. Otras formas

de energía derivadas del Sol fueron el viento y el agua.

### **Energía solar indirecta**

Existen métodos directos e indirectos de aprovechamiento de la energía solar. Los indirectos (hidroelectricidad, viento y fotosíntesis) tienen la característica común que no contaminan, es decir, no producen desechos radiactivos ni químicos ni térmicos. El agua corriente y el viento son resultado directo de la acción del Sol que incrementa la energía potencial; en otras palabras, se genera energía por el movimiento vertical de la masa sin que ocurra ninguna reacción química.

El Sol causa la evaporación del agua, que al caer sobre la tierra intercambia su energía potencial en energía cinética o mecánica. El viento es ocasionado por variaciones horizontales de energía solar, que dan lugar a movimiento vertical de aire caliente y frío.

Los productos de la fotosíntesis y los combustibles fósiles son formas químicas de la energía, la energía química es transformada en calor.

La luz solar contiene fotones y la electricidad es el movimiento de electrones, ambos son procesos dinámicos que no pueden ser almacenados directamente. Entonces deben ser convertidos en otra forma de energía —por ejemplo, la



carga de baterías o el almacenamiento de hidrógeno— o en energía mecánica.

La producción de electricidad en las plantas hidroeléctricas es, probablemente, la mejor forma de aprovechar la energía solar; no contaminan (como



*La fotosíntesis es el mecanismo por el que las plantas transforman la energía luminosa en energía química y liberan oxígeno en el proceso*



hemos dicho), son limpias, apropiadas para el almacenamiento del fluido y promueven áreas de recreación donde se construyen. La eficiencia de estas plantas suele alcanzar 90%.

En general, el potencial hidroeléctrico de un país depende de la cantidad de precipitación pluvial, el número de ríos, los sitios de almacenamiento y la densidad de población. En los países industrializados los sitios más favorables para desarrollar plantas hidroeléctricas ya han sido ocupados. Sucede así en Estados Unidos, Japón y los países de la Unión Europea. En África Central y Latinoamérica el potencial hidroeléctrico es muy alto.

La fuerza del viento se transforma en energía mecánica o eléctrica mediante los molinos de viento. El presupuesto dedicado a desarrollar estos sistemas es despreciable y sólo existen en áreas remotas. Quizá las razones son que las instalaciones son ruidosas, involucran la construcción de torres y ocupan áreas grandes.

Otra fuente de energía solar indirecta es la fotosíntesis, función de los vegetales con clorofila —plantas verdes, algas y algunas bacterias— que generan oxígeno y carbohidratos a partir del dióxido de carbono, agua y utilización de la luz solar. La eficiencia de conversión de una planta es muy baja, se necesitan áreas muy grandes; no obstante, es una buena alternativa para áreas rurales o a pequeñas escalas.

Los desechos orgánicos (de la agricultura, de los animales, de las áreas urbanas e industriales) pueden convertirse en gas o aceite, o quemarse en plantas generadoras.

### **Energía solar directa**

La captura directa y el uso de la energía solar es una innovación en la historia del hombre, que no interviene en los procesos indirectos, pero en los directos requiere diseñar e instalar sistemas para la absorción de la radiación que llega de esa estrella. Los sistemas de conversión de la energía solar son potencialmente capaces de producir toda la que deman-

*Aunque el carbón, el aceite y el gas resultan de las fotosíntesis que ocurrieron hace millones de años, se les llama combustibles fósiles y no energía solar*



da el mundo entero, ya que sólo se necesitaría 0.005% de la superficie de la Tierra para captar esa energía. La radiación solar en el área del trópico es de aproximadamente  $1 \text{ kw/m}^2$ . Se concluye que desde el punto de vista técnico, la porción terrestre que se ocuparía no sería grande. Las razones prácticas hacen impensable, por ejemplo, instalar gran cantidad de generadores en Egipto para distribuir la energía a todo el mundo, la transmisión a grandes distancias implica pérdida de potencia muy elevada. La solución más viable es construir pequeños sistemas cerca de donde se encuentran los usuarios, porque el Sol irradia todo nuestro planeta.

### **Conversión de energía solar en calor**

El efecto invernadero es el procedimiento más simple; consiste en poner un vidrio sobre una placa pintada de negro. Cuando aumenta la temperatura de la placa, emite el calor en forma de radiación infrarroja. El vidrio es transparente a la luz visible pero no deja salir la radiación infrarroja que es reemitida en todas direcciones, de esta manera se absorbe calor y aumenta la temperatura.

En el mercado ya existen calentadores solares de agua; utilizan cuerpos ne-

gros para absorber la radiación. El agua se calienta en tubos diseñados entre el cuerpo negro y el vidrio.

La agricultura y la industria necesitan gran cantidad de energía para secar café, tabaco, té, granos, frutas, etcétera, y para preservar alimentos como el pescado y la carne. El método tradicional consiste en exponer los productos al sol tirándolos en la tierra, mas de acuerdo a las normas modernas de higiene se debe encontrar otros métodos como el de los invernaderos.

Se han usado calentadores solares en las casas, pero esta aplicación es complicada debido a que se requiere diseñar un sistema de transferencia para sacar el calor de los colectores, un sistema de almacenamiento del calor y otro auxiliar para los periodos de baja radiación solar. En el mundo ya existen ejemplos de esta aplicación; se conoce como casa solar.



Otras aplicaciones de la energía solar son al aire acondicionado y la desalinización de agua. ☺

# Los fundamentos matemáticos de la teoría económica

ELVIO ACCINELLI  
FACULTAD DE ECONOMÍA  
[elvio.accinelli@eco.uaslp.mx](mailto:elvio.accinelli@eco.uaslp.mx)

Para llegar —sin muchos preámbulos— al centro del tema que motivó este trabajo, diremos que la teoría económica tiene como objeto describir la manera como se distribuyen bienes escasos entre los habitantes de un país, entendiendo que esos mismos habitantes son productores de los bienes. Desde una perspectiva más precisa, intenta describir las formas óptimas de distribución y producción para alcanzar el máximo bienestar social posible. Los individuos son productores y consumidores de esa riqueza, por lo que su comportamiento definirá cómo y qué producir. Para explicar lo anterior es necesario realizar una abstracción y crear modelos que, como siempre, reconocen sólo una parte de la realidad que analizan. En la medida que este proceso avanza, la matemática aparece como “invitado de piedra”.

Hace poco tiempo, ‘economía matemática’ era equivalente a ‘equilibrio general’. El

equilibrio general buscaba —y aún es su objetivo principal— argumentar con el poder de la lógica los fundamentos de la teoría económica. Por ejemplo, definir correctamente el concepto de equilibrio en economía, comprender y argumentar en torno a la existencia —en el sentido de la no contradicción— de tal concepto, tan manido en la teoría económica y a veces tan oscuramente referido, y definir con precisión el bienestar social o la eficiencia. En los principios del siglo pasado, el apéndice matemático del trabajo desarrollaba conceptos básicos de álgebra lineal y un poco de cálculo de algunas variables: era la matemática necesaria en ese entonces.

El tratamiento definitivo de la teoría del equilibrio general apareció en la obra *Foundations of economic analysis* de Paul Anthony Samuelson. No obstante, para evitar supuestos innecesarios en los modelos económicos desarrollados hasta entonces, surgió una

literatura económica basada en el análisis convexo y la topología general. Uno de los trabajos más elegantemente presentados y motivadores de esta línea es *Theory of value* de Gerard Debreu. Su argumentación es teóricamente implacable y la belleza geométrica del tratamiento muestra al lector una perspectiva inagotable para el desarrollo de la teoría económica. Trabajos posteriores requirieron de una estructura modelística más fuerte, rica en ideas y en cierta forma más delicada, por ejemplo, aquella que permitió la introducción del cálculo y la topología diferenciales.

El trabajo de Gerard Debreu, *Economies with a finite set of equilibria*, abrió definitivamente las puertas del equilibrio general y luego de la teoría económica a la topología diferencial. El camino de la ciencia —podríamos decir de manera quizás un poco burda— que parte de la realidad, la niega en sus modelos y vuelve a ella, es el que siguió esta nueva teoría económica. Más tarde, los trabajos de Kenneth Arrow y Truman Bewley permitieron la extensión del equilibrio general a las llamadas 'economías con bienes contingentes', es decir, las que entre sus bienes figuran pólizas de seguros, opciones financieras y en general la posibilidad de compra a futuro, e incorporó así nuevos elementos de la realidad al modelo. El análisis funcional es la sofisticada y heurística herramienta de esta nueva época, la que nos toca vivir.

En nuestros días, la economía matemática no es sólo el equilibrio general. La ductilidad de la matemática moderna y el desarrollo lógico de diversas ramas de la teoría económica permiten elaborar modelos matemáticos en amplios campos de la economía, como la toma de decisiones bajo incertidumbre, la teoría de contratos, el comercio internacional, el crecimiento económico, la teoría de la firma, la teoría de finanzas y hasta en el turismo. De alguna forma la puerta abierta del equilibrio general hizo que la matemática impregnara toda la teoría económica moderna.

### **La matemática de la economía**

La ociosa pregunta ¿es necesaria la matemática en economía?, nos enfrenta a una cuestión más interesante: ¿qué matemática precisan los economistas actuales? La respuesta es ambigua: toda, pues actualmente no hay rama de la matemática que no haya tenido sus aplicaciones en la economía. No obstante, es cierto que un economista no es un matemático y que, como todo el mundo, no es capaz de conocer toda la matemática; digamos que en nuestros días no es posible ni siquiera para el más brillante de los matemáticos. Esta necesidad moderna del conocimiento de la matemática es particularmente acuciante para los economistas, quienes además de conocer la teoría económica deberían —aparentemente— aprender toda la matemática. Hay dos salidas a esta paradójica situación:

1) La ciencia actual se desarrolla en equipos de trabajo multidisciplinarios y la economía no tiene por qué ser ajena a esta realidad; el economista puede colaborar con matemáticos, sociólogos, biólogos o juristas.

2) El núcleo de la teoría económica actual se soporta en algunas ramas de la matemática, aunque investigaciones de punta nos puedan llevar al álgebra abstracta o a las topologías de Mackey, el centro está en el análisis convexo, la optimización, los sistemas dinámicos y la probabilidad.

La teoría económica plantea desafíos interesantes para los matemáticos, pero no debe confundirse con el supuesto de que se desarrolla sobre la base de los matemáticos, que dicen algo así: "Aprendí álgebra abstracta, veamos cómo aplicarla a la economía..." No, no es así. Los problemas de la teoría económica surgen de la realidad económica, se formalizan y dan respuesta a problemas que requieren de la matemática o de los matemáticos.

La respuesta de la matemática es, en principio, bienvenida en economía. La mate-

mática que los economistas requieren es en cierta forma específica, a pesar de lo dicho; no es la de los físicos ni la de los ingenieros, quizá se parezca a la que los matemáticos estudian en sus escuelas. No precisan de una matemática calculista como la de los ingenieros o contadores, basada en tablas y reglas preexistentes. No requieren tanta dinámica como los físicos, sí una matemática altamente formalizada y abstracta, que les ayude a abarcar conceptualmente la parte de la rica realidad social que les toca estudiar. Cuando los problemas son reales, los más modernos equipos de computación no compiten con una rápida respuesta como la que nos puede brindar, por ejemplo, la fórmula de Poincaré-Hopf. Quiero decir que muchas veces es la matemática abstracta la que ayuda mejor a los economistas.

### **La economía y los economistas**

El desarrollo de la teoría económica ha sido explosivo en los últimos 50 años, tal vez podemos marcar el inicio de esta época de rico desarrollo teórico en dos trabajos fundamentales: *Theory of value* de Gerard Debreu y *Social choice and individual values* de Kenneth Arrow. Lo que llamaremos nueva teoría económica es un conjunto de ideas que ven en los agentes económicos individuales a los creadores de la sociedad, de sus relaciones económicas y sobre todo de la riqueza social. Los índices económicos sólo reflejan la actividad económica de estos agentes diversos, cuya conducta puede ser modelada a partir de unos pocos supuestos generales.

El acelerado crecimiento de esta nueva teoría sobrepasó la capacidad y, en ocasiones, la voluntad de asimilación de muchos economistas ya formados, situación que se agravó en los países periféricos donde la mayoría de los científicos alcanzaban el conocimiento de punta de su época con cierto retraso. La información hasta los años de 1980 no fluía tan rápidamente como hoy, cuando internet y las comunicaciones electrónicas juegan un importante papel en la difusión del conocimien-

to. Esa falta de información se transforma en falta de conocimiento, que se trasmite a las nuevas generaciones de economistas, quienes quedan al margen del desarrollo de la profesión a la que se dedican y contribuyen, quizás sin saberlo ni quererlo, a un círculo vicioso de ignorancia y soberbia.

Los programas de estudio se modifican paulatinamente y las nuevas ideas son demolidoras de estructuras antiguas y anquilosadas. Los agentes de esta transformación parecen perversos a los ojos de muchos economistas que no consiguen entender los fundamentos de la nueva teoría. Las falsas alternativas esconden, en repetidas ocasiones, incapacidad o falta de voluntad para comprender lo nuevo. Cabe señalar que la nueva teoría es fuertemente analítica de sus principios, y que sus mejores críticos son también sus mejores cultores. Lejos de anquilosarse, pretende ser un agente dinámico que ha mostrado una capacidad muy grande para explicar e incorporar en sus modelos diversos hechos sociales, algunos que hasta hace poco tiempo parecían imposibles.

Contrario a lo que suponen estos economistas, muchas respuestas sobre por qué algunos países son subdesarrollados siendo ricos, están en la propia teoría económica moderna despreciada tantas veces por ellos, quienes dicen buscar alternativas válidas para el desarrollo de sus países. Es probable que la solución esté en la aplicación creadora de esta nueva teoría, ciertamente, hacerlo requiere esfuerzo sin prejuicios. Actualmente en América Latina asistimos a un proceso de crecimiento y desarrollo de la teoría económica, aún tímido, pero algunas modificaciones en este sentido se hacen perceptibles.

No es casual que países que encuentran senderos de crecimiento económico presentan también un rápido desarrollo de escuelas de economía moderna altamente formalizadas, quizás España sea un ejemplo paradigmático o, si se prefiere, recordemos que la

Comunidad Económica Europea ha declarado como prioritario el estudio del crecimiento económico. Las revistas especializadas de circulación internacional son españolas, en particular, este proceso se hace claro a partir de los años de 1980. Pero también en la India, China, Chile y otros países que transitan sendas de crecimiento económico están en proceso de desarrollo y asimilación de la teoría económica moderna.

Muchos de los grandes fundadores del pensamiento económico moderno no eran buenos matemáticos, es más, cometían errores que hoy vemos como triviales, Keynes y Walras resolvieron mal muchos problemas, aunque su intuición era buena. No es necesario repetir los errores de los maestros. No podemos acusar a Walras de incompetente por no haber resuelto bien el problema de la existencia del equilibrio (que hoy lleva su nombre), téngase presente que el teorema de punto fijo fue posterior a él. Lo que tampoco debemos hacer es repetir sus errores y afianzarnos en ellos como si fueran verdades absolutas.

Los problemas que más preocupan a los economistas de hoy son los del crecimiento, que no son ajenos a las características de las instituciones de un país, a la política de incentivos que la nación desarrolle, a la distribución y generación de riqueza, y muchas de las soluciones a estos problemas pueden encontrarse en la moderna teoría económica. Crear buenas instituciones, desarrollar políticas justas de incentivos, formas de distribución de la riqueza que ayuden a limitar y no a agravar la desigualdad, requieren mucho más que buenos modelos, pero sin ellos es imposible. Tampoco alcanza con buenas intenciones, hay que decir cómo hacerlo. Los problemas del subdesarrollo son múltiples, no hay una única solución para todos ellos. No se trata de declararnos partidarios de la propiedad estatal o de la privada, o de la libre competencia frente a los monopolios. Quizá no importe tanto la forma de la propiedad

como los incentivos de los empleados, o los monopolios o firmas compitiendo, posiblemente dependa más de las particularidades de la rama que de características generales de una u otra alternativa. El centro del problema del subdesarrollo parece estar en una política perversa de incentivos, cuya solución requiere cuidadosa atención de casos particulares. No hay respuestas únicas ni milagros, pero soluciones parciales pueden ser dadas por esta apasionante y dúctil teoría económica.

Si tuviera que aconsejar a un estudiante de economía qué estudiar en su carrera, le diría que si está preocupado por el desarrollo de su país estudie el problema de los incentivos. Lamentablemente no es bien conocido en la mayoría de las universidades de América Latina.

Los economistas no somos políticos, pero podemos advertir a éstos sobre las consecuencias posibles de sus acciones o los cuidados que deben tener en el momento de llevar adelante tal o cual programa que toque los resortes básicos de la economía; para esto la única fortaleza está en la posibilidad de crear modelos. Tampoco podemos predecir el futuro, sino explicar y entender por qué pasa lo que pasa, pero no tenemos una bola de cristal. Si conseguimos entenderlo podremos salir del subdesarrollo. ☞

#### Lecturas recomendadas

- Arrow, K. *Social choice and individual values*, 1951.  
Bewley, T. "Existence of equilibria in economies with Infinitely many commodities", *Journal of Economic Theory*, núm. 43, 1972.  
Debreu, G. *Theory of value*, New York, 1959.  
Samuelson, P. A. *Foundations of economic analysis*, Princeton University Press, 1947.  
Pareto, W. *Manuel d'Economie Politique*, reprint by Droz Geneva, 1966.

Agradezco al Conacyt el apoyo otorgado mediante el proyecto 46209 al desarrollo de mi investigación. También a Leobardo Plata, por sus comentarios para mejorar este trabajo.



# En busca del mono araña

CARLOS CONTRERAS SERVÍN  
COORDINACIÓN DE CIENCIAS SOCIALES Y  
HUMANIDADES

Las selvas húmedas tropicales ocupan sólo 10% de la superficie terrestre y alojan de 50 a 80% de todas las especies de organismos existentes en la Tierra, de éstas únicamente entre 10 y 20% han sido descritos como especie y es mucho menor el número de los que se tienen datos precisos sobre aspectos básicos de su biología y ecología.

Estas selvas son también una fuente de estabilidad climática y de muchos recursos, desde alimentos hasta productos farmacéuticos. Por otro lado, se estima que diariamente desaparecen alrededor de 20 000 hectáreas de bosques en el mundo como resultado de las actividades humanas, destrucción que provoca la extinción de gran número de plantas y animales de los que poco se conoce en cuanto a su historia natural, su biología y su ecología.

México ocupa una posición privilegiada en la distribución geográfica de las

selvas, ya que resguarda la representación más septentrional de este ecosistema en el continente americano; de ahí la importancia que tiene la huasteca potosina como límite boreal de las selvas altas perennifolias, según datos de Jerzy Rzedowski. Sin embargo, el crecimiento de la población y las actividades agropecuarias, sobre todo a partir de la segunda mitad del siglo pasado, han convertido cerca de 94% de la extensión original de selvas a sistemas antropogénicos, tal como lo informó Adriana Ochoa en *El Universal*, el 7 de noviembre de 2003.

El impacto ambiental ocasionado por la destrucción de los bosques tropicales en la región se ha traducido en múltiples efectos, uno de ellos la extinción de especies nativas; por tal motivo, el presente artículo tiene como finalidad presentar una breve reseña sobre el mono araña, mamífero que hasta hace poco tiempo era parte de la fauna de la huasteca potosina; especie que tuvo una gran importancia porque representaba (como

la selva perennifolia) la distribución más norteña de primates en el neotrópico.

Antes de hablar sobre la presencia del mono araña en la huasteca, conviene conocer sus particularidades, por ejemplo, en el pasado la clasificación taxonómica del mono araña (ateles), se basaba en el color del pelaje. Hoy gracias a los avances en las técnicas de secuenciación del DNA mitocondrial, cuatro especies diferenciadas de ateles han sido identificadas y son: *A. paniscus*, *A. belzebuth*, *A. hybridus* y *A. geoffroyi*. Actualmente los monos araña que existen en México están representados por dos subespecies: *Ateles geoffroyi yucatanensis*, restringida a la península de Yucatán, y *Ateles geoffroyi vellerosus*, cuya distribución abarcaba desde el sur de Tamaulipas hasta Chiapas. Probablemente esta última subespecie era la que se localizaba dentro de la huasteca potosina. Sin embargo, De Zayas menciona una especie de *Ateles belzebuth* como originaria de la huasteca que carecía de pulgares en las manos. Las dos subespecies de mono araña existentes en México están protegidas en la NOM-Semarnat-059, y su comercio y aprovechamiento, restringidos de acuerdo al artículo 85, LGVS, anexos 55 bis y 60 bis.

El mono araña se considera, junto con el mono aullador o saraguato (*Alouatta pigra* y *Alouatta palliata*), como uno de los géneros de platirrinos de mayor volumen corporal, con un rango de peso que oscila entre 4 y 7 kg, según la especie; posee un cuerpo largo y delgado, la longitud de su cuerpo varía entre 38 y 65 cm y la cola entre 60 y 80 cm. Los monos araña poseen extremidades alongadas y las manos carecen de dedo pulgar, el pelaje suele ser largo, con un copete punteado y dirigido hacia el frente. Al igual que el saraguato, su cola es larga, prensil y desprovista de pelo en

su último tercio. No se observa dimorfismo sexual evidente, por lo que los machos y hembras tienen un peso y masa corporal similar. Sin embargo, los caninos de los machos son más grandes que los de las hembras. De manera distintiva, las hembras poseen un clítoris largo penduloso. Viven en sistemas sociales de fisión-fusión, en que los machos son filopátricos, forman bandas que vigilan territorios específicos y las hembras se dispersan en búsqueda de alimento. Son primates frugívoros-folívoros.

Los monos araña son arborícolas, de hábitos diurnos, viven en grupos sociales permanentes y se desplazan rápidamente meciéndose bajo las ramas de los árboles, se aferran con su cola prensil y extremidades superiores. Los frutos maduros constituyen la porción más importante de su dieta diaria, por lo que se ven obligados a viajar grandes distancias en su búsqueda, por ejemplo, una tropa de 15 monos araña requiere un área de cerca de 500 hectáreas para sostenerse durante un año; su especialización para explotar frutos (un recurso efímero en el espacio y tiempo) significa demanda de áreas mucho más amplias. Tal situación hace más frágil la conservación del animal, por lo que la destrucción y fragmentación de la selva por la actividad del hombre ha tenido un impacto inmediato sobre estos primates. La degradación de su hábitat, la cacería intensiva de estos





monos y el tráfico ilegal de los infantes fueron algunos de los principales factores de su desaparición en la huasteca en particular y en México en general.

Después de conocer las características generales del mono araña, es importante documentar su presencia en la huasteca para reconstruir una pequeña parte de la historia ambiental de la región. Una primera búsqueda de información permitió saber que

varios autores aludieron en el pasado la presencia de este simio en territorio potosino. La primera cita es de A. Cabrera que lo describe de esta forma:

*Entre los animales de ornato y domesticables está el mono chango que sólo se encuentra en las serranías, y como es tan desconfiado, se deja ver muy raras veces. Este no tiene variedades como en otras partes, es chico y de color pardo oscuro: teme mucho el frío y es muy propenso a padecer enfermedades que le privan la vida.*

Esta mención sólo permite conocer que existió la especie en esa región de nuestro estado, pero no aporta mayores detalles.

La segunda referencia es de Rafael de Zayas: "Entre los mamíferos, hay una especie de atelo (*Ateles belzebuth*) originaria de la huasteca que carece de pulgares en las manos". Este autor aporta datos interesantes sobre la clasificación de la especie de mono araña de la huasteca al citarlo como *Ateles belzebuth*, distinta a la que se localiza actualmente en México, que como ya mencionamos se trata de dos subespecies de *Ateles geoffroyi*.

*Ateles belzebuth* (atelo peludo) es natural de América del Sur. Su distribución comprende Colombia y Venezuela, extremo este de Ecuador, norte de Perú, y Brasil al norte del río Amazonas y oeste de los ríos Negro y Blanco. Habita en los bosques y selvas de vegetación primaria. Demuestra preferencia por las selvas húmedas aunque también se le ve en los bosques secos. Emplea el estrato alto de la vegetación. Se le documenta hasta los 1300 metros de elevación.

Esta especie se mantiene en grupos reducidos, de dos a seis, y forman parte de pequeñas comunidades que cuentan con unos veinte individuos. El investigador Diego Tirira lo describe así: su alimentación consiste en frutas, corteza y madera de los árboles, hojas y flores. Mide de la cabeza a los pies de 41 a 58 cm. La cola alcanza de 68 a 90 cm. El peso es de 5.9 a 10.4 kg.

Al atelo peludo también se le llama mono araña del norte, maquisapa cenizo, maquisapa de montaña. En inglés se le conoce por *long-haired spider monkey*. Como dato interesante se puede decir que en las manos sólo tienen cuatro dedos, igual que los otros atelos, el dedo pulgar es reducido o ha desaparecido del todo. Los brazos y las piernas son largos y los utilizan para treparse y sujetarse de las ramas con gran facilidad. La cola es prensil y empleada como una extremidad adicional. La parte interior de la cola, desde la mitad hasta la punta, no tiene pelos; la piel tiene la misma textura que las palmas de las manos.

Lo interesante de la anterior descripción: "la preferencia por las selvas húmedas, aunque también se le ve en los bosques secos. Emplea el estrato alto de la vegetación. Se le documenta hasta los 1300 metros de elevación" coincide con los diferentes tipos de ecosistemas de la

huasteca potosina, es decir la parte norte de la huasteca es más seca, que la parte sur, también el dato sobre la altura a la que se localiza es importante, porque al situarse una porción de la zona la Sierra Madre Oriental, existe un perfil altitudinal que puede ir de menos de cien a más de mil metros. Si este último dato lo comparamos con los nombres populares del mono araña de América del Sur, entre ellos maquispa de la montaña, concluimos que su adaptación le permite vivir hasta los 1 300 metros. El dato coincide con la descripción de Cabrera, que menciona: "sólo se encuentra en las serranías"; el autor refiere que se localiza a cierta altitud.

Con este análisis podemos inferir que la especie que en el pasado habitó en la huasteca potosina, era una muy diferente a la que existe actualmente en el sureste de México; por lo tanto, no se ha documentado el mono araña de la huasteca como una especie distinta y, de acuerdo a lo anterior, se ha extinguido en el país.

Los últimos datos que tenemos sobre la presencia del mono araña en la huasteca potosina lo sitúan en los bosques tropicales del municipio de El Naranjo, como límite norte, información que se reproduce en libros de texto, información turística, páginas web, etc., pero no se citan fuentes. La única información documentada que tenemos se debe al ingeniero José Vilet, que dice:

*Mono Araña. Sin reportes en los últimos 25 años en territorio potosino, anteriormente se localizaron en varias zonas de la huasteca incluyendo el Club de Golf Covadonga hace 30 años y Aquismón, por Puente de Dios.*

Esta breve semblanza sobre el mono araña en la huasteca potosina, no puede

ser completa, si no hacemos esta pregunta: ¿por qué resultaría importante la reintroducción en la huasteca de esta especie? Bueno, si realmente existe un interés por conservar lo poco que queda de la vegetación natural en la zona, este primate como parte de la inmensa red de la vida tiene funciones muy importantes. Una evidencia son los servicios ecológicos que presta como dispersores de semillas, como lo señalan J.C. Serio-Silva y colaboradores. También al considerarlos organismos indicadores del estado de los ecosistemas, según R. Pérez Gil y otros autores.

Tomando en cuenta sus características de adaptación, se puede afirmar que el mono araña puede considerarse un indicador biológico de las condiciones imperantes en las selvas e indicador socioeconómico, puesto que son susceptibles y vulnerables a la explotación, en consideración de A. Cuarón. ☞



#### Lecturas recomendadas

- Cabrera, A. *La huasteca potosina, ligeros apuntes sobre este país*, San Luis Potosí, Tip. del Comercio, 1876.
- Dirzo, R. y A. Miranda. "El límite boreal de la selva tropical húmeda en el continente americano. Contracción de la vegetación y solución de una controversia", *Interciencia*, vol. 16, núm. 5, Caracas, 1991.
- A. Cuarón. *Conservación de los primates y su hábitat en el sur de México*, tesis de maestría, San José, Costa Rica, Universidad Nacional de Costa Rica, 1991.
- Pérez Gil, R., y otros. *Proyecto de importancia económica de los vertebrados silvestres de México*, México, CONABIO, 1996.
- Serio Silva, J.C., V. Rico Gray, L.T. Hernández Salazar, R. Espinosa Gómez. "The Role of Ficus (Moraceae) in the diet and nutrition of a troop of mexican howler monkeys *Alouatta palliata* mexicana, released on an island in southern Veracruz, Mexico", *Journal of Tropical Ecology*, 2002.

# La broca del café y sus efectos



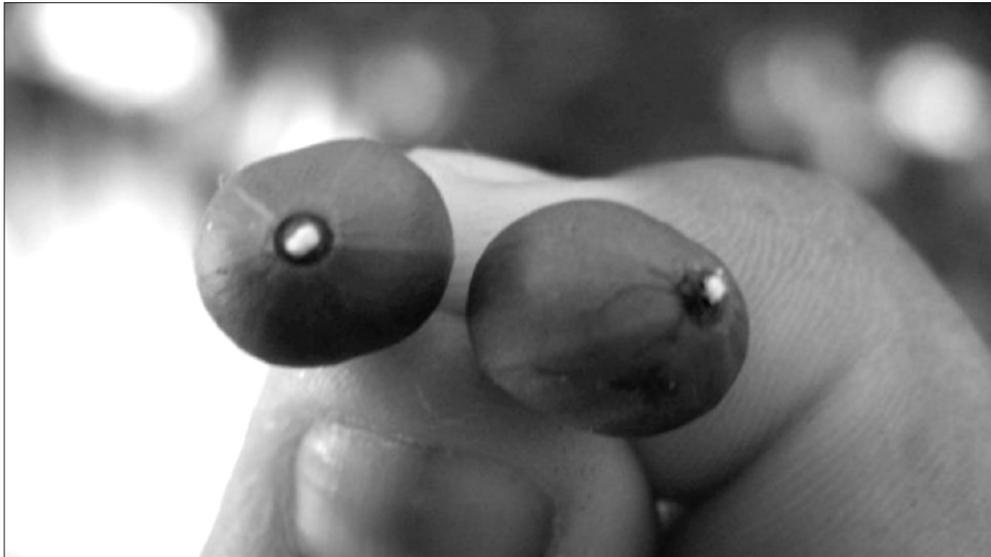
OVIDIO DÍAZ GÓMEZ  
MIGUEL A. SILVA FLORES  
CLARA T. MONREAL VARGAS  
SERGIO CASAS FLORES  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
DIVISIÓN DE BIOLOGÍA MOLECULAR, IPICYT

El cultivo del café en México tiene una importancia económica y social considerable desde finales del siglo XVIII, porque es un generador de empleo, debido principalmente a las condiciones topográficas donde se encuentran las fincas cafetaleras del país. Desde el punto de vista social, la importancia de este cultivo reside en que alrededor de tres millones de mexicanos dependen de él, entre ellos más de 190 000 productores y aproximadamente 350 000 jornaleros participan en la producción; además sus familias y las del personal ligado a la transformación y comercialización del grano suman alrededor de tres millones de mexicanos (figura 1).

El cafeto puede ser afectado por diversos organismos, y entre los más importantes se ubica al insecto llamado broca del café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari). Éste es un diminuto escarabajo negro que en su etapa de maduración vive exclusivamente del grano de café, penetra la cereza del cafeto, se aloja dentro de la semilla, la deja inservible y con un aspecto negruzco; vive exclusivamente del grano de café en su etapa de maduración (figura 2).

Esta plaga causa pérdidas en 50 países productores calculadas en 500 millones de dólares aproximadamente. Cuando no se controla con oportunidad, origina una reducción hasta de 20% en el rendimiento y afecta de 30 a 40% el





valor del producto. Existe una relación directa entre el porcentaje de infestación (calculado sobre el número de granos perforados en la planta) y el porcentaje de café beneficiado deteriorado por la acción de la plaga. Para entender el impacto del daño, se ha determinado que 50% de infestación del cultivo propicia que se afecte hasta 30% del café beneficiado, incluyendo granos parcialmente dañados que demeritan fuertemente su precio.

En San Luis Potosí la broca del café se registró por primera vez en el año 2003 y hasta la fecha se asume que su impacto en la producción será resultado de la distribución natural de la plaga, de las acciones que se emprendan para su manejo y de factores agroecológicos, económicos, sociales y culturales asociados a la producción cafetalera.

Para el manejo y regulación de la densidad de población de *H. hampei* existen herramientas ya probadas que pueden ser de utilidad; sin embargo, nuestro objetivo es proponer alternativas sustentadas en aspectos biológicos que mejoren la calidad del control microbial actual y a su vez se puedan incorporar a un manejo integrado del agroecosistema.

### **Biología de *Hypothenemus hampei* (Ferrari)**

La broca del café es un insecto que presenta metamorfosis completa y su ciclo biológico pasa por los estados de huevo, larva, pupa y adulto (figura 3). Las características de cada estado de la metamorfosis se basan en datos de Costa y Villacorta.

El huevo es globoso, ligeramente elíptico, de aspecto lechoso, se le encuentra individual o en grupo dentro del fruto, su tamaño es de aproximadamente 0.44 mm en su eje mayor. Conforme se acerca la eclosión, se torna de color amarillento. El estado de incubación tiene una duración aproximada a ocho días, y requiere una temperatura de 10°C para su desarrollo. A menos grados tiende a tornarse de una coloración oscura debido a la interrupción de la embriogénesis, de acuerdo a los datos de T.C. Costa y A. Villacorta.

Su larva es de color blanco lechoso, tiene el aspecto de un grano de arroz diminuto, en forma de "C"; no presenta patas y la cabeza se distingue a simple vista por su coloración oscura y endurecida. Al final de su desarrollo, llega a medir de 1.88 a 2.33 mm. La fase se





lleva a cabo completamente dentro del fruto. En la cabeza de la larva se puede distinguir un par de mandíbulas esclerotizadas de color café y en el tórax sus tres segmentos, éste es de un diámetro mayor que el del abdomen, en el que se observan nueve segmentos.

Según lo informan los autores que hemos citado, la larva de la broca del café sufre dos mudas en el caso de hembras y una en el caso de los machos. Al término del último instar larval, tanto las hembras como los machos presentan una interrupción en su alimentación y un aumento de excretas y por consiguiente una disminución en la talla; se observa entonces un ligero encogimiento longitudinal. El estado larval tiene una duración que varía de 120 a 126 días. En esta fase se considera un porcentaje de desarrollo diario de 2.18% a 15°C, mientras que a una temperatura de 30°C el porcentaje de desarrollo diario es de 7.62%. Su temperatura mínima de desarrollo es 9.5°C.

El estado de pupa puede llegar a confundirse con el larval, pero ésta se distingue por no desarrollar ninguna actividad, es decir, se mantiene inmóvil dentro de las galerías larvales, posee una coloración

blanca lechosa o ligeramente amarilla. La pupa de la broca mide entre 1.37 y 1.93 mm de longitud y 0.51 a 0.82 mm de ancho. A medida que el proceso de desarrollo avanza, aparecen los apéndices cefálicos, antenas, ojos y el aparato bucal; aunado a ello, el desarrollo de las alas y las patas le dan la apariencia que adquirirá en su fase adulta. Cuando la pupa está próxima a transformarse en adulto, se torna de un color amarillo pálido o pardo claro con las alas más oscuras. Para la fase de pupa se considera un porcentaje de desarrollo diario de 5.39% a 15°C, mientras que a una temperatura de 30°C el porcentaje es de 29.24%. Su temperatura mínima de desarrollo es 12.8°C.

El insecto adulto es pequeño, de cuerpo cilíndrico y robusto, ligeramente oblongo en su parte dorsal, del tamaño de la cabeza de un alfiler, de color café oscuro a negro con las alas y las patas más claras, las alas exteriores están surcadas con rayas paralelas deprimidas longitudinalmente. A simple vista es un escarabajo diminuto, su cabeza no es muy prominente y la separación del resto del cuerpo no se distingue claramente. Su tamaño depende del sexo, la hembra es un poco más grande que el macho. Mide en promedio 1.65 mm de largo por 0.73

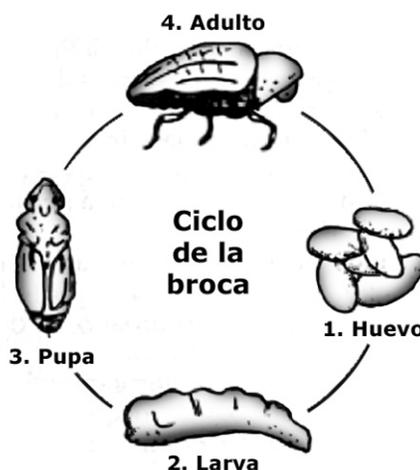
mm de ancho, presenta las alas posteriores bien desarrolladas, que lo facultan para volar y de esta manera abandona el fruto donde nació; esto no ocurre con el macho ya que apenas posee alas vestigiales membranosas, razón por la que no puede volar. El macho tiene un longitudo que va de 1 a 1.25 mm de largo.

Una vez que la hembra emerge, permanece unos días en la cereza o fruto del café en maduración, tiempo que aprovechan los machos para completar su desarrollo y fecundarla. Las hembras alcanzan su madurez sexual de tres a cuatro días después de haber salido. Luego del apareamiento, las hembras emigran en busca de una cereza nueva para barrenarla y ovipositar. *H. hampei* se reproduce de manera sexual, aunque en condiciones de laboratorio se ha encontrado que es capaz de reproducirse por partenogénesis de tipo teliozoquia, es decir, hembras no fertilizadas dan origen a puras hembras. El número máximo de huevecillos depositados partenogénicamente es de 46, pero no todos eclosionan.

La broca del café pertenece a la clase Hexápoda, orden Coleóptera, suborden Polífaga, superfamilia Curculionidae, familia Scolytidae, subfamilia Ipinae, tribu Cryphalini, género Hypothenemus, especie *hampei*.

#### **Situación actual en el estado de San Luis Potosí**

En esta entidad el cultivo de café se encuentra en 19 179 hectáreas aproximadamente en la sierra huasteca, que comprende los municipios de Tamazunchale, Matlapa, Xilitla y Aquismón, y representan 94.5% del total establecido. Actualmente el problema fitosanitario más importante asociado a los agroecosistemas cafetaleros en la entidad lo representa esta plaga. En el año 2003,



se encontró en una superficie cercana a las 2 549 hectáreas en Axtla de Terrazas, Matlapa y Xilitla. El porcentaje de infestación de los frutos en el estado ha variado en función de las medidas para su manejo, a la zona de producción y a factores agroecológicos; la gama incluye desde áreas libres de la plaga, hasta zonas con niveles de 4 a 25% de frutos brocados.

Según G. O. Díaz, actualmente *H. hampei* está en casi 6000 hectáreas y se considera que están en riesgo otras 13 179 hectáreas. Su distribución y abundancia regional afecta a más de 19 000 productores de escasos recursos económicos, ubicados, principalmente en las áreas marginales de la entidad. La dispersión de este insecto está asociada a los mecanismos normales de distribución de la plaga, al flujo de personas, al comercio local e interestatal, al proceso de deforestación regional, a las condiciones climáticas, a la disponibilidad de alimento y a la probable ausencia de enemigos naturales propios del organismo.

#### **Manejo fitosanitario en el estado**

El método más utilizado para controlar la plaga en diferentes áreas del mundo es el uso de insecticidas químicos. En México, el endosulfán 35 CE y el malatión son los productos autorizados, pero

su aplicación ha generado riesgos para la salud humana, daños al ecosistema y control inadecuado por la resistencia del insecto. Actualmente se han concebido estrategias más compatibles con el medio ambiente, como el control biológico con microorganismos entre los que sobresale el hongo *Beauveria bassiana*, la bacteria *Bacillus thuringiensis* y el nematodos *Metaparasitylenchus hypothanemi*, como lo informa G. Poinar y otros autores; así como la utilización de enemigos naturales que ha demostrado ser eficientes por ejemplo, los parasitoides *Cephalonomia stephanoderis* Betrem, *C. hyalinipennis* Ashmead, *Prorops nasuta* Westerst, y *Phymastichus coffea* Lasalle (citamos lo escrito por T.P. Batchelor y colaboradores y por J.A. Jaramillo y colaboradores).

En nuestro estado, el manejo actual de la broca del café se ha hecho casi exclusivamente con el hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana*, que se establece en el ombligo del fruto del café, cubriéndolo con una capa de moho blanco (figura 3). Cuando la broca hace contacto con el hongo se infecta y le provoca la muerte. Este hongo es de fácil aplicación, no perjudica el fruto ni el medio ambiente y por ello se usa como insecticida biológico. También se ha recurrido a la forma etológica con trampeo masivo, realizado a través de la colocación de trampas de alcohol.

La utilización de *B. bassiana* ha de-



mostrado su eficiencia en la mayoría de los casos; no obstante, existen informes que muestran que las formulaciones en suspensión de aceite tienen mayor viabilidad de esporas porque conservan en mayor medida su patogenicidad en comparación con las incorporadas en forma de polvo humectable. La fórmula que se usa en la región está en base sólida, por lo que es conveniente evaluar su eficiencia con otras en base líquida.

También se debe profundizar la investigación acerca de los depredadores y parasitoides establecidos naturalmente en los cafetaleros potosinos, para estimar su importancia como agentes reguladores. A la par, es conveniente implementar en concordancia con los organismos auxiliares de sanidad vegetal, como parte del manejo de la broca, un programa de evaluación, reproducción y liberación inundativa de *Cephalonomia stephanoderis* o de *Phymastichus coffea*, particularmente de este último, que parasita a la broca antes de que entre al fruto.

Otro aspecto fundamental en el control de plagas es el conocimiento de momentos clave del ciclo biológico de los organismos. En el caso de la broca, es indispensable, para realizar las liberaciones o la aplicación del entomopatógeno, conocer cuándo es momento oportuno para ello de tal forma que exista sincronía entre la liberación o aplicación y la mayor susceptibilidad de la plaga. La herramienta básica es el uso de modelos de pronóstico, que se fundamentan en la aplicación de unidades calor acumuladas por el insecto o días grado. En el estado es muy limitada la investigación en este sentido; también es restringida la infraestructura, y por lo mismo es una oportunidad para el desarrollo de ambas. Asimismo serían útiles para regulación y control de un grupo importante de plagas fitosanitarias que afectan la producción agrícola de la entidad. El equipo funda-

mental es una red de estaciones meteorológicas que permitan evaluar riesgos y pronosticar los comportamientos biológicos de las plagas fitosanitarias según las condiciones locales, complementando cada método de predicción originado en la región con sistemas expertos.

El uso de variables climáticas como la temperatura puede servir para pronosticar cuándo aparecen las primeras generaciones de fitófagos en los frutos o los riesgos de infección por fitopatógenos; así se puede planear anticipadamente la aplicación de medidas preventivas, hacer eficiente el empleo de entomopatógenos o bien la liberación de parasitoides, justo en el momento cuando el insecto es más susceptible al agente regulador.

El manejo cultural del huerto juega un papel importante en el control de la broca del café, ya que acciones como la poda de cafetos y de los árboles que proporcionan sombra y manejo de la vegetación tienden a modificar el microclima y tornarlo desfavorable para que la broca prospere; la fertilización adecuada de los árboles que sincronizan la floración en el huerto reduce considerablemente el daño que puede ocasionar el insecto al cultivo del café. También la pepena y la repela y el uso de trampas con semioquímicos (extractos etanólicos y metanólicos de los frutos maduros - 0.46 kg de fruto/l de alcohol), contribuyen a la regulación del insecto.

Otro aspecto que puede favorecer la mejora fitosanitaria es realizar aspersiones de los entomopatógenos con equipo tecnificado de mayor eficiencia y de fácil transporte. Dadas las condiciones orográficas de los cafetales, se puede utilizar equipo de los llamados *hand-hold insecticides sprayers* con los que se logra una mejor cobertura, menos gasto de microinsecticida y del excipiente y ma-

yor rapidez porque la mayoría de estos equipos funcionan a ultra bajo volumen, independientemente de que el producto vaya en formulación acuosa o de aceite.

Finalmente, se pueden usar imágenes de percepción remota con las que se obtiene información a distancia a través de fotografías digitales multiespectrales (aéreas digitalizadas o satelitales) y darle un significado para diversos fines. Las aplicaciones agronómicas de la percepción remota incluyen aspectos agroclimáticos de suelos: tipos y aptitudes, uso actual, cultivos, canales, caminos, líneas eléctricas, problemas ambientales diagnóstico de problemas (nutricionales, hídricos, fitosanitarios, entre otros). Sin embargo, debido a las condiciones agroecológicas de la región cafetalera del estado es necesario tomar esta tecnología con la reserva del caso, dado que aún falta realizar trabajo de campo para validar y establecer los parámetros sobre los que se evaluará la imagen, debido principalmente a que el dosel superior de la vegetación pudiera enmascarar algunos parámetros. ☞



#### Lecturas recomendadas

- Batchelor, T. P., I. Hardí, J. F. Barrera y G. Pérez Lachaud. *Insect gladiators II: competitive interactions within and between bethylid parasitoid species of the coffee berry borer, Hypothenemus hampei (Coleoptera: Scolytidae)*, Biological Control, 2005.
- Costa, T. C. S y A. Villalcorta. *Modelo acumulativo para Hypothenemus hampei (Ferrari 1867) (Coleoptera: Scolytidae) com base em suas exigencias termicas*, Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, 1989.
- Díaz, G. O. Informe de evaluación estatal, Subprograma de Sanidad Vegetal, San Luis Potosí, Centro Universitario de Atención Tecnológica y Empresarial, 2005.
- Jaramillo, J. A. y otros. "Biological control of the berry borer *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Curculionidae) by *Phymastichus coffea* (Hymenoptera: Eulophidae) in Colombia", *Bulletin of Entomological Research*, 2005.
- Poinar, G. y otros. "Metaparasytenchus hypothermami N. Sp (Nematoda: Allantonematiadae), a parasite of coffee berry borer *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae)", *Journal of Parasitology*, 2004.



# La tutoría, los tutores y el proceso enseñanza-aprendizaje

JAIME MARTÍNEZ GARCÍA  
 ALEJANDRA VERA GONZÁLEZ  
 MARÍA ISABEL GRACIELA VÉLEZ DÁVILA  
 JULIA GABRIELA ERAÑA LÓPEZ  
 PEDRO MANUEL SUÁREZ RODRÍGUEZ,  
 FACULTAD DE ECONOMÍA

*Siempre serás como un niño:  
 nunca terminarás de aprender...*

**C.G.G.**

**E**n los últimos tres lustros, la educación superior en México, especialmente la que imparten las universidades públicas, ha tenido transformaciones sensibles, motivadas por lo que señalan los planes nacionales de desarrollo vigentes en ese periodo, que hacen énfasis en la formación de recursos humanos para lograr el mejoramiento de nuestro país. Este objetivo se ha traducido en acciones realizadas por las instituciones en dos horizontes: hacia el exterior, en su relación con el contexto social y en su vinculación con los sectores productivos; y hacia el interior, en la planeación de su crecimiento, en mejorar y fortalecer sus procesos de investi-

gación y docencia, dos de las funciones sustantivas del quehacer universitario.

Para elevar la calidad de la educación superior, las universidades y las autoridades gubernamentales han implementado varios programas, uno de éstos es el Programa de Mejoramiento del Profesorado de Educación Superior (Promep), que además de aportar recursos para la contratación de personal con alto nivel de formación, establece cuatro funciones que deben cumplir los académicos: docencia, investigación, gestión académica y tutoría. Reconocer estas actividades como básicas en el quehacer académico, nos da la pauta para explorar detalladamente la última y el papel que desempeña en la realización exitosa de las funciones universitarias.

Con el propósito de contribuir a mejorar la práctica de la tutoría entre los catedráticos de nuestra institución, y apuntalar sus funciones sustantivas hacia la excelencia, los autores de este artículo compartiremos nuestra experiencia como tutores en la Facultad de Economía.

El proceso de enseñanza-aprendizaje es muy complejo y no se limita a lo que ocurre en el aula, lo complementan otras actividades que no se incluyen o se consideran en el currículo; lo que sucede en casa, fuera de ésta o de los espacios escolares, tiene también un impacto en la formación del estudiante. Esta multiplicidad de elementos y los efectos —favorables o desfavorables— que tendrán en la formación del universitario hacen necesario contar con un medio de diagnóstico que nos permita conocer a los alumnos para mejorar su formación: la tutoría.

En la etapa inicial de la tutoría tomamos en consideración tres elementos básicos: la observación, saber escuchar y la entrevista. El primero permite elaborar

un mapa sobre el estudiante, que incluye los recursos que tiene para aprender y las carencias y limitaciones que enfrenta para su desempeño, lo que llamaremos 'su problemática'. Para llevar a cabo esta fase, se recomienda que el tutor centre el análisis del estudiante en cuatro elementos: situación pedagógica, situación intelectual, capacidad de adaptación al mundo universitario y perspectivas.

Los tutores podemos desarrollar estos factores escuchando al estudiante durante la entrevista, que deberá realizarse de acuerdo al siguiente orden: al inicio, el tutor debe motivar la confianza del estudiante —elemento necesario e imprescindible— para poder abordar los temas con claridad y veracidad, porque sólo de esta manera tendrá un diagnóstico más aproximado a su situación real. En la segunda fase —el cuerpo de la entrevista— el tutor obtiene la información con la que ambos aspectos —recursos y problemática— se pueden establecer y dimensionar. En la tercera, los sintetizamos para proporcionar a nuestro estudiante opciones que pueda integrar en su estrategia personal de mejora y mantenimiento de su desempeño académico. Es necesario no pasar por alto el hecho de que el proceso de tutoría requiere varias entrevistas, y que solamente si se efectúan en forma regular y secuencial, la estrategia irá tomando forma.

Una vez realizada la entrevista, elaboramos un resumen de la información obtenida, haciendo énfasis en cuatro aspectos: *a)* personalidad del estudiante; *b)* capacidades con las que cuenta; *c)* procesos cognitivos en los que se sustenta y *d)* posibles problemas en su aprendizaje.

Al abordar el aspecto de las tutorías que se relaciona con la personalidad del estudiante, debemos comenzar por de-

finir qué elementos la constituyen. Para Witting, la personalidad de un individuo es el conjunto de atributos permanentes, representativos de su comportamiento, adquiridos por su experiencia personal o la compartida con otros. La personalidad se forma por la interacción de dos tipos de factores: los de origen genético y los de origen ambiental. Los primeros están dados por su ascendencia, a los segundos los constituyen la interacción del comportamiento social al que ha estado expuesto, las influencias familiares y de sus compañeros, y el posible conflicto que puede derivarse de esa interacción.

De lo anterior surge un tipo de personalidad que puede ser extrovertida o introvertida, o una combinación de ambos; depende del tipo de individuo y de la circunstancia en la que se desempeña. Al delinear la personalidad del estudiante, los tutores tratemos de establecer: *a)* tipo de personalidad y estadio de evolución; *b)* conducta o comportamiento presente o potencial; *c)* tipo de influencias, y grado y forma de interacción entre ellas y *d)* los efectos de todos estos factores sobre su capacidad de aprendizaje y de relacionarse con los integrantes de su contexto.

El siguiente paso es señalar las capacidades que el estudiante posee para enfrentar exitosamente su paso por la universidad. La tutoría continúa en su proceso hacia esa detección y, cuando esas habilidades no están plenamente desarrolladas, sugiere cómo hacerlo. Primero, el alumno necesita desarrollar aptitudes básicas para ser flexible, para expresarse emocionalmente, para actuar en forma independiente, con responsabilidad y en armonía con los demás, para ubicarse en la realidad en la que vive e identificar su rol en el contexto donde se desenvuelve, a fin de tomar decisiones por sí mismo y para balancear sus inte-

reses con los efectos que estas decisiones tendrán en la colectividad a la que pertenece.

Es importante que el estudiante, el tutor y todos los implicados en este proceso —docentes, autoridades y padres de familia— asuman el compromiso de dar seguimiento al programa, porque el éxito depende de una participación coordinada.

El estudiante se educa bajo diversos tipos de aprendizaje que siguen algunos procesos comunes. Éstos le permiten instruirse, pensar y motivarse, y son conocidos como procesos cognitivos básicos. En general, pueden sintetizarse en cuatro fases: *a)* mediante la atención se capta la información del entorno; *b)* esta información se traslada a la memoria de corto plazo donde se procesa, clasifica y organiza; *d)* la información se almacena en la memoria de largo plazo y *d)* estará disponible para su recuperación.

Con base en lo anterior, el alcance del primer estadio está sujeto a la forma como la información es presentada a través de la docencia y sus actividades complementarias. Mayor claridad, precisión y cobertura generarán más comprensión, y con ello aumentarán las posibilidades de que la información permanezca en la memoria; también depende de la manera como cada estudiante maneje sus procesos cognitivos. Por tanto, el acceso a la memoria de corto plazo, su proceso y la permanencia en la memoria de largo plazo están subordinados a la habilidad del estudiante para relacionar esta información con otros conocimientos preexistentes y con su contexto. Deseamos resaltar la importancia —y las consecuencias— que tiene una adecuada estructura curricular y su articulación con el medio, como elemento determinante en el éxito del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Diversos autores identifican estas fases con otros nombres. Por ejemplo Weintein y Mayer les llaman selección, adquisición, construcción e integración, mientras que Thomas y Rower las identifican añadiendo a la etapa de construcción otra que llaman memorización.

El tutor debe sugerir de entre los métodos disponibles el que mejor se adapte al entorno del estudiante, teniendo en cuenta que la efectividad de cualquier método o técnica de estudio depende en buena medida de las características y capacidades personales de quien aprende.

Los esfuerzos y buenas intenciones de los tutores pueden enfrentar algunos obstáculos. Si realizamos adecuadamente este método, podremos lograr que el estudiante optimice su instrucción. Sin embargo, es posible que esta efectividad se limite por lo que llamaremos 'problemas en el aprendizaje'. La entrevista debe proporcionarnos un diagnóstico que nos permita detectar si se presentan algunos de éstos.

Gasperin propone un procedimiento para identificar problemas utilizando la exploración de tres ejes fundamentales: a) un diagnóstico personal realizado por el alumno mediante una lluvia de ideas, en el que proponga cuáles podrían ser sus problemas, destacando los tres más importantes y de entre ellos, el prioritario; b) el alumno entonces descubre y reconoce su limitante, se determina su impacto y magnitud en el ritmo y calidad de estudio y, finalmente, c) el tutor y el alumno proponen, de manera conjunta, la estrategia más adecuada para resolver el problema.

Simultáneamente, se propone que el alumno señale los métodos de estudio más convenientes; que reconozca el valor del tiempo y la posibilidad de enfrentar lo que se llama 'desperdiciadores de

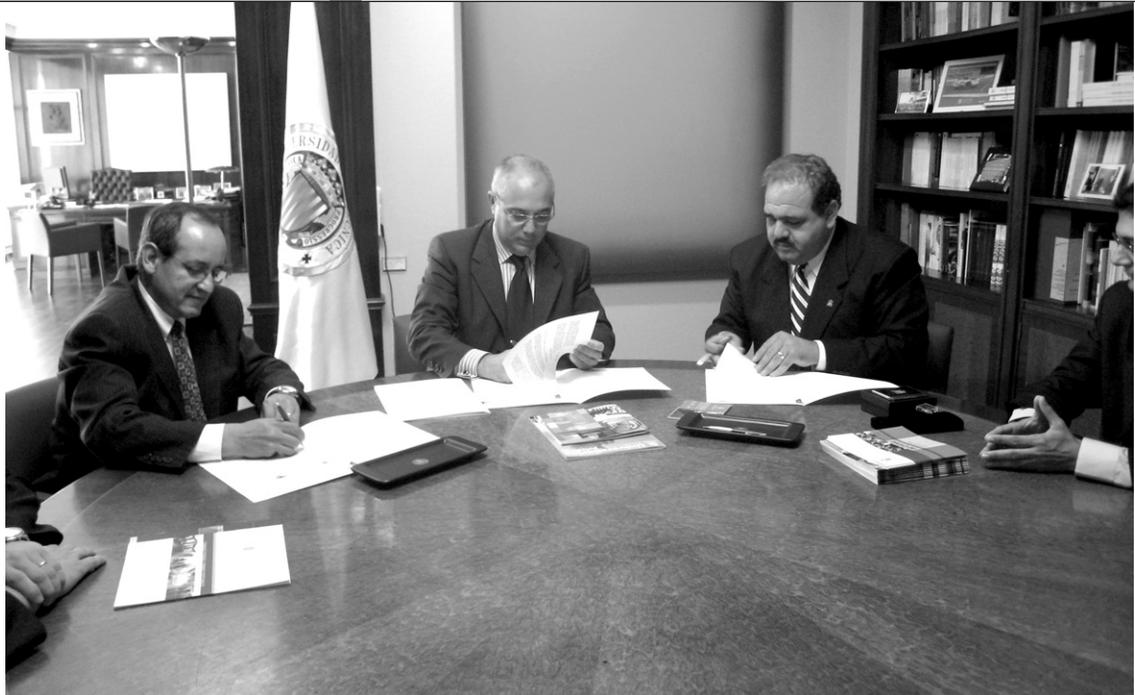
tiempo'; que comprenda que aprender requiere establecer metas y estrategias, objetivos y acciones, planificar y administrar su tiempo, aprender a aprender mediante la lectura, estudiar y no sólo leer, desarrollar técnicas de análisis y síntesis, jerarquizar prioridades y todas aquellas actividades que implican madurez y visión a largo plazo en lo que constituye lo que llamamos "plan de vida".

Como ya lo hemos explicado, la tutoría es un asunto complejo, pero relevante. Es importante en el proceso enseñanza-aprendizaje porque le permite al estudiante contar con el auxilio y la guía de un profesional que está inmerso en ese proceso y por ello lo conoce. De esta manera, la experiencia y adiestramiento de uno puede ser traducida en la efectividad en el aprendizaje del otro. En el periodo universitario, el estudiante termina de formarse y de madurar como persona para incorporarse plenamente a la vida social en su etapa productiva, todo esfuerzo que redunde en su mejoría debe ser incorporado y revisado en forma continua. Éste es el caso de las tutorías, y de los tutores, y de su impacto positivo en el proceso de enseñanza -aprendizaje.

Como último punto, haremos referencia al epígrafe con que inicia este artículo. Uno de los autores, en sus primeros años, escuchó esta frase de boca de su mamá; sintetiza perfectamente el proceso de enseñanza aprendizaje: nunca concluye, pero es más viable cuando hay alguien dispuesto a compartir su experiencia y conocimientos. ☺

#### **Lecturas recomendadas:**

- Gasperin, R. *Manual de hábitos de estudio para estudiantes (no para alumnos)*, México, Universidad Veracruzana, 1993.
- Jacobsen y Bullock. *Procesos cognitivos básicos: herramientas para el aprendizaje: guía para enseñar técnicas y habilidades de Estudio*, Buenos Aires, Aique, 1994.
- Witting, A. *Introducción a la psicología*, México, McGraw-Hill, 1992.



## Convenio con la Universidad Politécnica de Valencia

La Universidad Autónoma de San Luis Potosí y la Universidad Politécnica de Valencia, España, convinieron en realizar intercambio de estudiantes y de personal académico, proyectos de investigación, cursos, conferencias, simposio, diplomados, programas de formación y actualización; intercambio de publicaciones y materiales de interés común y la ejecución de programas de servicio social y prácticas profesionales.

Así lo establecieron los rectores Mario García Valdez y Juan Juliá en el documento fechado en la ciudad de Valencia, el 20 de septiembre del año en curso. Como testigo, estuvo presente el doctor Francisco Marmolejo, director ejecutivo del Consorcio de Colaboración de Educación Superior de América del Norte.

El doctor Juliá expresó: "Para nosotros es muy importante la colaboración con la Universidad Autónoma de San Luis Potosí en áreas que nos interesan y principalmente intercambiar maestros y alumnos para que incrementen sus experiencias y conocimientos", criterio con el que estuvo de acuerdo el rector potosino cuando agregó: "Durante los últimos años nuestra universidad ha ampliado sus horizontes y además de consolidar relaciones con otras instituciones de educación superior en México, ha colaborado con otras españolas y europeas, porque nos permite cumplir uno de nuestros compromisos, el de formar profesionistas para el mundo, con una visión global". ↵

# Foro internacional sobre educación superior



También en Europa, el rector potosino fue uno de los ponentes en el Foro para el futuro de la educación superior, organizado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Con el licenciado Mario García Valdez participaron: doctor Andy Johnston, asesor de la OCDE; doctora Helen Pickering, directora ejecutiva del organismo Universidades del Noreste de Inglaterra; doctor Sang Hoon Bae, director de la División de Cooperación Internacional del Ministerio Coreano de Educación; doctor Hang-soo Ryu, asesor del primer ministro de Corea y la doctora Eugene Yoon, coordinadora del Programa de inmersión en el inglés, de la Universidad Nacional de Chungbuk.

El tema desarrollado por el licenciado García Valdez fue Servicio social obligatorio en México; estudiantes como agentes de cambio en las regiones. Informó: "A los estudiantes mexicanos se les pide 480 horas de servicio social como requisito previo a su graduación en educación superior. Se convierten en agentes sociales porque aplican sus conocimientos a la población que requiere atención en la salud, la agricultura, la arquitectura, orientación psicológica y familiar, etcétera". ↵

### 24 de septiembre de 2007

■ El rector de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, licenciado Mario García Valdez, dio a conocer la realización del XV Encuentro internacional de investigadores de la huasteca, cuyo objetivo es congregar a los estudiosos de esta vasta región para que a través de sus propuestas se logre enriquecer el entorno socio-cultural de la zona. El Encuentro tendrá verificativo del 8 al 12 de octubre del año en curso, en la Unidad Académica Multidisciplinaria Zona Huasteca de la Universidad.



Presentación del XV Encuentro Internacional de Investigadores de la Huasteca.

■ Para celebrar 35 años de la fundación de la Facultad de Agronomía comenzó el *XXV Curso-diplomado internacional de Edafología, Índices de calidad*



Inauguración del XXV Curso-diplomado internacional de edafología.

*y el uso sostenible de los suelos*, en memoria del maestro Nicolás Aguilera. El diplomado de actualización profesional fue organizado en colaboración de la Universidad Nacional Autónoma de México, el Centro de Ciencias Ambientales del Consejo Superior de Investigación Científica de España y la Facultad de Agronomía. Se realizará del 24 de septiembre al 26 de octubre en el Paraninfo Universitario "Rafael Nieto".

### 26 de septiembre de 2007

■ Se efectuó el Tercer congreso de investigación para mostrar las líneas de investigación científica y tecnológica que se desarrollan en la institución. Este congreso fue organizado por la Secretaría de Investigación y Posgrado y la Comisión de Investigación y Desarrollo Tecnológi-



Tercer congreso de investigación.

co de la UASLP. Tuvo lugar en la Unidad de Investigación y Posgrado.

### 27 de septiembre de 2007

Del 27 al 29 de septiembre, la Facultad de Estomatología de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí celebró el II Congreso de la semana de Estomatología, que comprendió exposiciones, conferencias, torneos deportivos y actividades recreativas. La ceremonia inaugural fue en el auditorio del plantel anfitrión, presidida por el secretario general de la Universidad, arquitecto Manuel Fermín Villar Rubio.



Segundo Congreso de la Semana de Estomatología.

### 28 de septiembre de 2007

Con el lema Formamos Profesionistas para el Mundo, la UASLP realizó el XLI Maratón radiofónico universitario, cuya recaudación se destinará al Programa de Movilidad Estudiantil para enviar



XLI Maratón Radiofónico Universitario.

estudiantes universitarios a distintos países a continuar su formación.

El Consorcio de Universidades Mexicanas (CUMex) a través de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí y la Universidad de Cantabria, España, refrendaron su colaboración para el desarrollo del Doctorado Metodologías y Líneas de Investigación en Contabilidad y Auditoría. Firmaron el documento el rector, Mario García Valdez; el vicerrector de la Universidad de Cantabria, doctor Francisco Javier Martínez García y el doctor Luis del Castillo Mora, coordinador general del CUMex.



Firma del refrendo con la Universidad de Cantabria, España.

### 29 de septiembre de 2007

La Universidad Autónoma de San Luis Potosí realizó la entrega del Premio Universitario a la Investigación



Entrega del Premio Universitario a la Investigación Científica y Tecnológica 2007.

Científica y Tecnológica 2007 en sus dos modalidades: Investigación Científica e Investigación Tecnológica, con dos categorías cada una: Investigador Joven e Investigador Consolidado. El Rector entregó a los ganadores una medalla de plata con la leyenda "Premio Universitario 2007 UASLP", un cheque por la cantidad de 50 mil pesos y un diploma de reconocimiento. La premiación se realizó en el Auditorio de la Unidad de Investigación y Posgrados.

### 30 de septiembre de 2007

Como parte de su estancia en el Instituto de Metalurgia de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, el doctor Alban J. Lynch, profesor emérito de la Universidad de Queensland, Australia,



Visita del doctor Alban J. Lynch, profesor emérito de la Universidad de Queensland, Australia.

realizó una visita al licenciado Mario García Valdez, a quien dio a conocer el interés por realizar proyectos de investigación entre Australia, Turquía y la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, en el área de cementos.

### 2 de octubre de 2007

La Universidad recibió del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) la donación de 300 libros de diversas temáticas en materia especializada para investigadores, académicos y estudiantes de la Coordinación de Ciencias Sociales y Humanidades, y de la licenciatura en Conservación de Bienes Culturales Muebles que se imparte en la Facultad del Hábitat, así como para uso de la comunidad académica local. La donación tuvo lugar en la recién remodelada sala "Alfonso Lastras", ubicada en el segundo patio del Edificio Central.



Donación de libros del INAH a la UASLP.

En respuesta a la convocatoria mundial del gobierno alemán, participaron más de cien trabajos de diferentes países, la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, la Universidad Autónoma Nacional de México, y la Universidad de Carolo Wilhelmina Braunschweig, de Alemania, ganaron uno de los primeros cinco lugares para desarrollar el proyecto de investigación denominado Desarrollo e Implementación de un Sistema Integral para la gestión Sustentable de Recursos.



Reunión con autoridades de la UNAM y la Universidad de Carolo Wilhelmina Braunschweig, en Alemania.

tos Hídricos, en el acuífero de San Luis Potosí. Por esto investigadores y directivos de la Facultad de Ingeniería visitaron al licenciado Mario García Valdez, para presentarle dicho proyecto. En la reunión estuvieron presentes también el doctor Mathias Schoniger y el ingeniero Jaime Ramón García Rodríguez, ambos del Instituto de Geología de la Universidad de Braunschweig.

### 3 de octubre de 2007

El Centro de Educación Especial "País de las Maravillas", de la Facultad de Psicología, realizó una reunión con autoridades universitarias y de la Secretaría de Desarrollo Social, quienes observaron cómo han sido utilizados los recursos para el taller de panadería, re-



Visita de autoridades universitarias y, del gobierno estatal y municipal al País de las Maravillas.

unidos con el apoyo de la Universidad, el Ayuntamiento de la capital, a través de la Dirección de Infraestructura y Fortalecimiento Municipal, y la Secretaría de Desarrollo Social a través del programa Hábitat.

### 4 de octubre de 2007

El Rector de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí tomó protesta como presidente del patronato del Centro de Integración Juvenil, A.C., para el periodo 2007-2008. Dicha ceremonia tuvo lugar en el auditorio de la Unidad de Posgrado.



Toma de protesta del patronato del Centro de Integración Juvenil, A. C., para el periodo 2007-2008.

La Universidad Autónoma de San Luis Potosí entregó reconocimientos a los mejores alumnos del ciclo escolar 2006-2007, en el patio del Edificio Central. 248 jóvenes fueron distinguidos por su aprovechamiento, a través de un diploma, un pin (escudo) y una carta a sus padres.

### 5 de octubre de 2007

Investigadores de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí y de la Universidad Técnica de Braunschweig, Alemania, en compañía del Rector, presentaron al mandatario estatal, Marcelo



Entrega del reconocimiento a los Mejores Alumnos del Ciclo Escolar 2006-2007 de la UASLP.

de los Santos Fraga, el proyecto denominado Desarrollo e implementación de un sistema integral para la gestión sustentable de los recursos hídricos en San Luis Potosí. Dicho proyecto resultó premiado en un concurso internacional auspiciado por el gobierno alemán, donde participaron más de cien proyectos en estudios de esta naturaleza. La presentación de este proyecto tuvo lugar en la Sala de Gobernadores, ubicado en Palacio de Gobierno.



Presentación de proyecto de investigadores de la UASLP y la Universidad Técnica de Braunschweig.

#### 8 de octubre de 2007

Alrededor de 130 profesores de 62 escuelas preparatorias incorporadas a la Universidad Autónoma de San Luis Potosí participaron en el Curso-taller As-

pectos psicopedagógicos de la docencia, como parte de la implementación del Bachillerato General Universitario, aprobado el pasado mes de agosto.



Curso-Taller Aspectos psicopedagógicos de la docencia

#### 10 de octubre de 2007

En la celebración de los cinco años de creación de la Coordinación de Ciencias Sociales y Humanidades, autoridades universitarias encabezadas por el Rector inauguraron el nuevo edificio de esa entidad; se construyó en una superficie superior a los 2 mil 600 metros cuadrados con una inversión de más de 13 millones de pesos.



Develación de placa conmemorativa del nuevo edificio de la Coordinación de Ciencias Sociales y Humanidades.



## **Acuerdos del H. Consejo Directivo Universitario**

SESIÓN ORDINARIA DE FECHA 26 DE SEPTIEMBRE DE 2007

El H. Consejo Directivo Universitario aprobó:

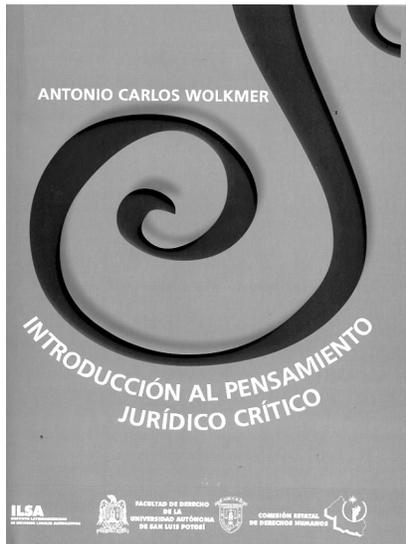
■ La expedición de diplomas por diversas especialidades impartidas por la Facultad de Estomatología: en Estomatología Pediátrica al cirujano dental Alan Christian González Fonseca; en Cirugía Maxilofacial a los médicos cirujanos dentistas Oscar Iván Fortuna Sandoval y Galileo García Zequera. Por Especialidades impartidas por la Facultad de Medicina: en Anatomía Patológica a los médicos cirujanos Álvaro Jiménez Galindo y Salvador Torres Ballesteros; en Cirugía General a los médicos cirujanos Sandra Luz Rodríguez Olea y Roberto Valdez Gómez; en Dermatología a la médica cirujana Diana Vianey Hernández Blanco; en Medicina Familiar a las médicas cirujanas Martha Mirna Hernández Hernández y Marcela Medellín García; en Medicina Interna al médico cirujano Iván Rene Bear Sandoval y al médico cirujano y partero Miguel Ángel Gómez Guijosa; en Ginecología y Obstetricia a los médicos cirujanos Pedro Mario Grimaldo Valenzuela y José Rodrigo Martínez Villanueva.

■ La expedición de títulos de grado de maestrías impartidas por la Facultad de Ciencias: en Ciencias (Física) al licenciado en física Joaquín Raúl Acuña Martínez y en Ciencias Aplicadas a los ingenieros electrónicos Esau Aníbal Araiza Reyna y Aarón Pérez Apango. De maestrías impartidas por la Facultad de Derecho: en Política Criminal al abogado Enrique Francisco Galindo Ceballos y en Derecho a la abogada María de Jesús Guadalupe Silva Galarza. De Maestría impartida por la Facultad de

Enfermería: en Salud Pública a la licenciada en administración Ma. de la Luz Toledo Austria. De maestrías impartidas por la Facultad de Estomatología: en Endodoncia al médico estomatólogo Gabriel Castilla Arroyo y en Ciencias Odontológicas en el Área de Odontología Integral Avanzada a las cirujanas dentistas Rita Elizabeth Martínez Martínez y Selene Arizbé Moreno Álvarez y al médico estomatólogo Carlos Eduardo Villa Chávez. De maestrías impartidas por la Facultad de Ingeniería: en Ingeniería Eléctrica al ingeniero electricista Roberto Galarza Quirino y a la ingeniera electrónica Iris Jiménez Calvillo; en Metalurgia e Ingeniería de Materiales a la ingeniera mecánica administradora Elizabeth Borjas González; en Ciencias en Geología Aplicada al ingeniero geólogo Edgard Iván Rodríguez Hernández; en Hidrosistemas con Opción en Ambiental a los ingenieros civiles Lino Díaz Cruz y Horacio Nelson Eddy de la Garza y a la ingeniera química Ana Lourdes López Pablos. De Maestría en Ciencias Biomédicas Básicas impartida por la Facultad de Medicina a las químicas farmacobiólogas Mariana Haydeé García Hernández, Maribel del Carmen Hervert García y Adriana Sarai Rodríguez Pérez; a la bioquímica María Guadalupe Martel Gallegos, a la ingeniera bioquímica Laura Patricia Martínez Arévalo y al médico cirujano Daniel Ernesto Noyola Cherpitel. De maestrías impartidas por la Facultad de Psicología: en Psicología a las licenciadas en psicología Aurora Isabel Barragán Martínez, Reyna Karina Medina Candelaria, Luz Elena Padrón Segura y Betsy Soto Pérez y en Educación a la licenciada en pedagogía Ana María Mena Manrique y al licenciado en pedagogía Jesús Zúñiga Zuviri. De Maestría en Ciencias Ambientales impartida por las Facultades de Ingeniería, Medicina y Ciencias Químicas al ingeniero civil Carlos Joel Abrego Góngora, a la ingeniera agroecóloga Jessica Grétel Loza León, al ingeniero agroindustrial Christian Michel Cuello, a la licenciada en ciencias biológicas Rúbica Cassiana Paiz, al ingeniero agrónomo zootecnista Carlos Sandoval Méndez y a la licenciada en ciencias políticas Rosalba Thomas Muñoz.

■ La expedición de títulos de grado de Doctor en Administración impartido por la Facultad de Contaduría y Administración a los maestros en administración Armando Medina Jiménez y Milka Elena Escalera Chávez; de Doctor en Ingeniería de Minerales impartido por la Facultad de Ingeniería a los maestros en ingeniería de minerales Aldo Amir Sánchez López y Hugo Armando García Martínez y de Doctor en Ciencias Ambientales impartido por las Facultades de Ingeniería, Medicina y Ciencias Químicas al maestro en ciencias en la especialidad de ingeniería ambiental Germán Santacruz de León.

## Introducción al pensamiento jurídico crítico



Wolkmer, Antonio Carlos. *Introducción al pensamiento jurídico*, San Luis Potosí, Facultad de Derecho de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, 2006. 218 pp.

¿Qué es el pensamiento jurídico crítico? ¿Existen rasgos comunes a las diferentes corrientes de pensamiento sobre el derecho que se denominan “crítica”? ¿En qué se diferencian éstas de otras vertientes que reflexionan sobre el derecho? ¿Cuáles son las principales teorías jurídicas críticas en Europa, Estados Unidos y América Latina? ¿Cuáles han sido los aportes originales de América Latina a la reflexión crítica sobre el derecho?

En este libro, editado previamente en Brasil y en Colombia, Antonio Carlos Wolkmer, uno de los juristas críticos más reconocidos de Brasil, responde éstas y otras preguntas mediante un estudio sugestivo de la teoría jurídica crítica contemporánea y un balance original del pensamiento jurídico latinoamericano.

En un esfuerzo sin precedentes en la bibliografía jurídica en lengua española, el autor rastrea los rasgos comunes y las diferencias entre corrientes tales como los estudios críticos del derecho estadounidense, el movimiento de crítica jurídica en Francia, la escuela de derecho alternativo en América Latina y las redes internacionales de estudiosos y practicantes que han promovido un “uso alternativo del derecho” en las tres últimas décadas.

Además, esta edición mexicana contiene dos nuevos capítulos, uno referente al humanismo en la tradición de la cultura jurídica latinoamericana y otro sobre los fundamentos de la crítica en el pensamiento político y jurídico latinoamericano. El libro es, por tanto, un aporte decisivo y un punto de referencia fundamental para el estudio y la práctica crítica del derecho en México y América Latina.

# ➤ Lo que viene en el próximo número

## ■ Microfauna en oficinas y escritorios

■ Para todos, porque nadie desea convivir con animales perniciosos por pequeños que sean, es interesante conocer lo que expresan Miguel René Mellado Garrido y colaboradores en el artículo "Microfauna nociva en oficinas y escritorios". Informan que hay 400 veces más bacterias en un escritorio aparentemente limpio que en el asiento de un excusado; que los auriculares telefónicos, mouses y teclados de computadoras, descansabrazos, aparatos eléctricos, plantas naturales y artificiales están invadidos de microfauna. Los autores sugieren prácticas higiénicas para combatir esta indeseada presencia. •



## □ Aniversario de la Facultad de Agronomía

■ Este año, la Facultad de Agronomía de la UASLP cumple 35 de su fundación y como parte de las actividades conmemorativas un grupo de tesis y estudiantes de la carrera de Ingeniero Agroecólogo escribieron cinco artículos relacionados con los agrosistemas agrícolas, el desarrollo rural sustentable y los humedales. Son puntos de vista de los profesionistas en formación, sucesores de todos los que han pasado por las aulas de esta entidad universitaria con siete lustros de antigüedad. •



## ■ Para tener una mente vital exitosa

■ "Esa asombrosa 'internet biológica' que es el cerebro humano —formado por miles de millones de neuronas conectadas entre sí, y que sólo pesa 1500 gramos— necesita estar bien alimentado", así se expresa María Luisa Carrillo Inungaray cuando relaciona una conveniente nutrición con el funcionamiento óptimo del cerebro. Para conseguir una mente vital y exitosa —escribe— existe un medio sencillo y eficaz al alcance de todos: una buena alimentación y un adecuado ambiente intelectual. •

# ¡Ya viene el censo del campo!

Para conocer la situación actual del campo mexicano, del 1 de octubre al 30 de noviembre se realizará el



## Censo Agropecuario 2007

01 800 111 46 34  
atencion.usuarios@inegi.gob.mx  
www.inegi.gob.mx



¡México cuenta con el INEGI!



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE SAN LUIS POTOSÍ**

