



UASLP
Universidad Autónoma
de San Luis Potosí

UNIVERSITARIOS POTOSINOS

REVISTA DE
DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

Observatorio de Rayos Gamma

HAWC: una ventana al universo extremo

**ILDEFONSO
RODRÍGUEZ
LEYVA**
protagonista
de la neurología

LATINDEX: 24292



9 77 1870 169005



UASLP

Universidad Autónoma
de San Luis Potosí



Síguenos en redes sociales

Facebook: UASLP Siempre Autónoma

Twitter: @UASLPAutonomia

Youtube: UASLPSiempreAutonomia

Vine: UASLP.Siempre.Aut.noma

Instagram: uaslpsiempreautonomia

flickr: fotografia_social_uaslp/



UASLP
Universidad Autónoma
de San Luis Potosí

RECTOR

Manuel Fermín Villar Rubio

SECRETARIO GENERAL

David Vega Niño

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE COMUNICACIÓN SOCIAL

Ernesto Anguiano García

EDITORA

Patricia Briones Zermeño

ASISTENTE EDITORIAL

Alejandra Carlos Pacheco

EDITORES GRÁFICOS

Alejandro Espericueta Bravo

Yazmín Ochoa Cardoso

REDACTORA

Mariana Cabrera Vázquez

CORRECTORAS DE ESTILO

Adriana del Carmen Zavala Alonso

Diana Alicia Almaguer López

COLABORADORES

Investigadores, maestros, alumnos
de posgrado y
egresados de la UASLP

CONSEJO EDITORIAL

Alejandro Rosillo Martínez

Adriana Ochoa

Anuschka Van't Hooft

Irma Carrillo Chávez

Juan Rogelio Aguirre Rivera

María del Carmen Rojas Hernández

Vanesa Olivares Illana

UNIVERSITARIOS POTOSINOS, nueva época, año once, número 188, junio de 2015, es una publicación mensual fundada en marzo de 1993 y editada por la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, a través del Departamento de Comunicación Social. Calle Álvaro Obregón número 64, Colonia Centro, C.P. 78000, tel. 826-23-00, ext. 1505, revuni@uaslp.mx. Editor responsable: LCC Ernesto Anguiano García. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo núm. 04-2012-112911453700-203, ISSN: 1870-1698, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, licitud de Título núm. 8702 y licitud de contenido núm. 6141, otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal, Latindex, folio: 24292. Impresa por los Talleres Gráficos de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, avenida Topacio s/n esquina Boulevard Río España, colonia Valle Dorado, San Luis Potosí, S.L.P., este número tuvo un tiraje de 3,500 ejemplares.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura de la universidad.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Instituto Nacional del Derecho de Autor.

Se reciben colaboraciones al correo electrónico:
revuni@uaslp.mx



AÑO ONCE
NÚMERO 188
JUNIO DE 2015

EDITORIAL

Enclavado en la Sierra Negra de Puebla, a seis kilómetros del Pico de Orizaba, el Observatorio de Rayos Gamma HAWC (High Altitude Water Cherenkov), llevará a la humanidad más cerca del objetivo de Star trek: "El espacio, la última frontera. Estos son los viajes de la nave estelar Enterprise, en una misión que durará cinco años, dedicada a la exploración de mundos desconocidos, al descubrimiento de nuevas vidas y nuevas civilizaciones, hasta alcanzar lugares donde nadie ha podido llegar", aunque en este caso no se trata de una nave espacial y el periodo será de 10 años.

El HAWC fue diseñado para detectar rayos gamma y rayos cósmicos a través de la medición de cascadas atmosféricas, que se originan cuando estos colisionan en la parte superior de la atmósfera con moléculas de aire; los datos obtenidos son útiles para inferir el lugar del universo en que se originaron. Los destellos comúnmente son resultado de explosiones de supernovas o colisiones de estrellas, por lo que su detección es de gran importancia para entender dichos eventos astrofísicos.

El jefe de sitio del observatorio es el doctor Ibrahim Torres Aguilar, científico joven egresado del Doctorado en Ciencias del Instituto de Física de esta casa de estudios. Él nos explica en el artículo principal de esta edición, cómo se lograrán los objetivos del HAWC y la relevancia de la investigación que ahí se realiza. ☺

Síguenos:



Encuentra nuestros
contenidos en
formato digital





.4

CONTENIDO

- 4 Observatorio de Rayos Gamma HAWC: una ventana al universo extremo
IBRAHIM DANIEL TORRES AGUILAR
- 10 Demócratas pero violentos: los bemoles de la inseguridad en América Latina
JUAN MARIO SOLÍS DELGADILLO
- 16 Metaversos: vida más allá de la realidad
HÉCTOR GERARDO PÉREZ GONZÁLEZ
- 20 ¿Se pueden curar las adicciones?
JOSÉ ALFREDO MÉNDEZ CABAÑAS
- 24 Plataforma para la educación en ingeniería
PEDRO PONCE CRUZ Y COLS.



.16



.20

SECCIONES

Columna DE FRENTE A LA CIENCIA • 9

JAIME VALLS SPONDA

Divulgando • 30

FLASH-BACK Las primeras mujeres potosinas en cursos de física

JOSÉ REFUGIO MARTÍNEZ MENDOZA

DESDE LA AZOTEA Virtualmente real

MARCOS ALGARA SILLER

INGENIALIDADES Arroba, un signo muy a la moda

ROSA MARIA MARTÍNEZ GARCÍA

EUREKA Adiós a las playas

GUADALUPE GUEVARA DÍAZ

Protagonista de la neurología

Ildefonso Rodríguez Leyva • 36

DIANA ALICIA ALMAGUER LÓPEZ

Primicias • 38

JOSÉ REFUGIO MARTÍNEZ MENDOZA

La sequía marcó el auge y decadencia cultural de Mesoamérica

El misterio del origen del agua en la Tierra

Ocio con estilo • 40

Leonora y su vida surrealista

ALEJANDRA CARLOS PACHECO



.30



UASLP
Universidad Autónoma
de San Luis Potosí



FACULTAD DE
CIENCIAS SOCIALES
Y HUMANIDADES

Lenguas Indígenas

Documentación, revitalización y fortalecimiento

3° Coloquio de la Red de Archivos
de Lenguas México

2 al 4 de Septiembre, 2015



Consulta la convocatoria



INFORMES:

Facultad de Ciencias Sociales y Humanidades
Av. Industrias 101-A, Col. Talleres,
San Luis Potosí, SLP
Teléfono: 832 10 00 ext. 9226

[csyhUASLP](#)



RED DE ARCHIVOS
DE LENGUAS DE MÉXICO

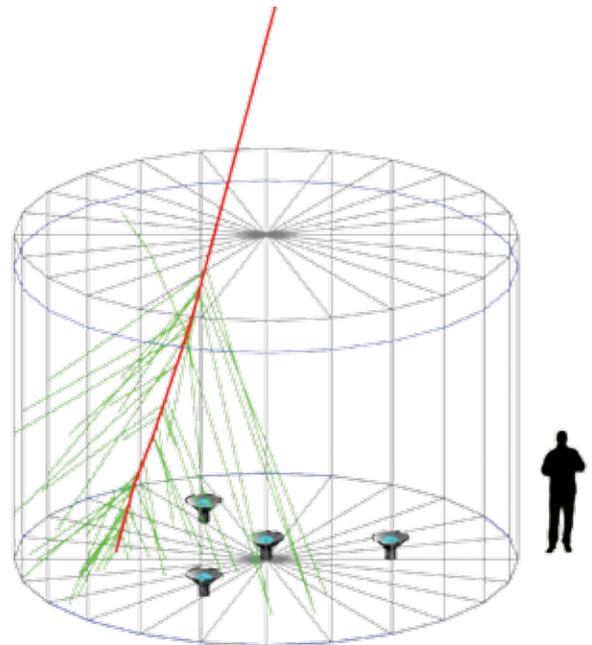


Observatorio de Rayos Gamma HAWC: una ventana al universo extremo

IBRAHIM DANIEL TORRES AGUILAR
EGRESADO DEL INSTITUTO DE FÍSICA

En los últimos 30 años nuestra visión del universo ha cambiado de manera radical. Se han descubierto fenómenos nuevos, algunos extremadamente violentos. Gran parte de la responsabilidad de este cambio de paradigma se la llevan las “nuevas energías”, es decir, la observación de objetos astronómicos en otras longitudes de onda antes inaccesibles. La radiación electromagnética recibe diferentes nombres de acuerdo con su energía o su longitud de onda, es decir, al tamaño de ésta, en la siguiente figura se muestra la correspondencia entre la longitud de onda en la parte superior, el tamaño asociado a algún objeto de nuestra vida cotidiana, el nombre que le damos a esa radiación y las fuentes que pueden emitir este tipo de onda. Por ejemplo, vemos en el dibujo que los rayos X es radiación con una longitud de onda de 10-19 m, es decir, tienen el mismo tamaño que una proteína y algunas de las fuentes conocidas de este tipo de radiación son las máquinas de rayos X que utilizamos para examinar si tenemos un hueso roto. Los detectores de rayos X, gamma o gamma de muy alta energía (VHE, por sus siglas en inglés) han demostrado que hay una innumerable cantidad de objetos a nuestro alrededor que sufren procesos muy violentos.

Pero ¿qué son los rayos gamma y rayos cósmicos? Los primeros son parte del espectro electromagnético, como la luz, los rayos X, la luz ultravioleta, microondas, etcétera, son los que tienen la mayor energía posible de este espectro. Los rayos γ son



absorbidos por la atmósfera y su estudio astrofísico fue posible hasta que se desarrollaron telescopios espaciales. Los primeros satélites con la capacidad de estudiar el firmamento en rayos γ fueron puestos en órbita en las décadas de 1960 y 1970, pero hasta la de 1990 el Compton Gamma-Ray Observatory catalogó más de 200 objetos capaces de emitir fotones con energías de cientos de megaelectrón-volts; un electrón Volt (eV) es la energía que gana un electrón al moverse por un potencial de 1 volt, esta unidad de medida de la energía es usada en la física de partículas y astrofísica. El Fermi Gamma-Ray Space Telescope, en órbita y operación desde junio de 2008, ha detectado más de 3,000 fuentes de rayos γ con energías de gigaelectrón-voltios (GeV). La mayoría de estos objetos son galaxias activas, principalmente cuásares —fuentes astronómicas de energía electromagnética, que incluyen radiofrecuencias y luz

visible— y objetos de tipo BL Lacerta, estos objetos astronómicos son galaxias en cuyo núcleo existe un agujero negro que emite radiación y partículas hacia el espacio exterior, además de púlsares y restos de supernova dentro de nuestra galaxia.

Por otra parte los rayos cósmicos son partículas elementales o núcleos de átomos que nos llegan del espacio, 90 por ciento de los rayos cósmicos son protones, el resto son núcleos de hierro, carbono, silicio, etcétera. Desde el punto de vista astrofísico, su existencia indica que en nuestra galaxia y más allá hay objetos celestes que funcionan como aceleradores de partículas de una potencia extraordinaria. Debido a que son partículas cargadas inmersas en el campo magnético de la Vía Láctea, los rayos cósmicos no viajan en línea recta y la dirección de la cual los vemos llegar no indica dónde se originaron. Para saber qué objetos son los que producen rayos cósmicos es necesaria al menos alguna evidencia indirecta. Hasta donde sabemos, los procesos físicos que dan lugar a partículas de muy alta energía seguramente deben producir también rayos γ , que viajan en línea recta sin ser afectados por el campo magnético de nuestra galaxia. Es decir que los objetos que emiten rayos γ seguramente producen rayos cósmicos.

Casi todos los procesos que emiten rayos γ están además asociados a procesos no térmicos. Esto contrasta con lo que sucede en la parte de luz que es visible, llamada comúnmente como espectro óptico, en el que la mayor parte de la luz observada es térmica. La interpretación de las observaciones en la región gamma o gamma VHE requiere, por tanto, modelos teóricos sustancialmente distintos.

En años recientes, la astrofísica y la física de partículas han trabajado juntas en un área común llamada 'astropartículas', donde se desarrollan nuevas técnicas basadas en la detección de partículas de alta energía, para obtener información antes inaccesible. Dentro de las técnicas usadas están los detectores Cherenkov en agua, que fueron empleados por primera vez en el experimento Avera Park, entre los años de 1967 y 1987, para detectar rayos cósmicos. El éxito de esta técnica llevó a su implementación en experimentos de mayor tamaño, como lo son el Pierre Auger Observatory y el Observatorio Milagro, el cual fue el primer observatorio de rayos γ basado

en esta técnica y operó en Nuevo México, Estados Unidos, desde el año 1999 hasta 2008.

En ocho años de su puesta en marcha realizó un mapeo de 55 por ciento de la bóveda celeste, donde reveló la emisión de rayos γ en la nebulosa del Cangrejo, el cuasar Mrk 421, un región extendida en la constelación del Cisne y realizando el descubrimiento de una fuente hasta antes desconocida llamada MGRO J1908+06. Milagro demostró la factibilidad del uso de la técnica Cherenkov en agua para el estudio de fuentes astronómicas; sin embargo, algunas de sus limitantes fueron su tamaño y su altitud, 2,600 metros sobre el nivel del mar (msnm). A raíz de ello surgió la necesidad de diseñar y construir un nuevo observatorio de rayos gamma y cósmicos; éste fue el nacimiento del experimento High Altitude Water Cherenkov (HAWC, por sus siglas en inglés).

HAWC es un observatorio de rayos gamma y rayos cósmicos situado en el volcán Sierra Negra a 4,100 msnm dentro del Parque Nacional Pico de Orizaba. Es el sucesor del experimento Milagro y está diseñado para tener un gran campo de visión y ser sensible a rayos gamma con una energía entre 100 GeV y 100 teraelectrovoltios (TeV). El diseño de HAWC contempló la instalación de 300 detectores, de cinco metros de altura por 7.3 m de diámetro, formando un arreglo compacto. Dentro de cada detector hay cuatro fotomultiplicadores (estos convierten la luz recibida en pulsos eléctricos), sumergidos en 188,000 litros de agua ultrapura, para coleccionar la radiación Cherenkov producida por las partículas cargadas que entran o se crean dentro del detector.

El observatorio no detecta los rayos gamma ni cósmicos de manera directa, sino que al entrar en la atmósfera terrestre, esta radiación interactúa con sus átomos y crea nuevas partículas subatómicas como piones, kaones, fotones, electrones, positrones y muones, que, a su vez, al viajar hacia la superficie terrestre interactúan también con los átomos de la atmósfera para crear más partículas y provocar un efecto en cadena, a este fenómeno se le llama 'cascada atmosférica'. Alrededor de los 6,000 msnm se ha creado el número máximo de estas partículas, que pueden llegar a cientos de miles. A partir de esta altitud las partículas de la cascada ya no tienen suficiente energía para crear más partículas y empiezan a ser



absorbidas por la atmósfera; por esta razón, HAWC se ubica en una montaña, pues se requiere estar lo más cerca al máximo desarrollo de la cascada atmosférica para tener mayor oportunidad de detectar las consecuencias de los rayos cósmicos y gamma.

Cuando estas partículas de las cascadas atmosféricas entran en los detectores de HAWC y penetran en el agua ultrapura, viajan más rápido que la velocidad de la luz en el agua creando un fenómeno cuántico conocido como 'efecto Cherenkov', esto es un choque de onda que produce luz azul dentro de los detectores. Nuestros sensores instalados en HAWC llamados 'fotomultiplicadores' son los encargados de convertir la luz Cherenkov en pulsos eléctricos que son enviados al centro de comando del observatorio donde son preprocesados para escoger qué tipo de información guardar y cuál no. HAWC detecta la asombrosa cantidad de 20,000 cascadas atmosféricas (cada una creada por un rayo gamma o cósmico) por segundo, esto se traduce a que el experimento guarda un terabyte (Tb) de datos diariamente.

Con estas especificaciones, aunado a su privilegiada posición geográfica, 16 grados más cercana al ecuador en comparación con Milagro, harán que HAWC pueda observar dos tercios del cielo en tan sólo un día, lo que lo convierte en un dispositivo 15 veces más eficiente que su antecesor. HAWC también cuenta con

algunas ventajas respecto a otros detectores de rayos gamma en tierra, y es que puede operar en cualquier condición climática y tomar datos las 24 horas los 365 días del año. En comparación con satélites como Fermi, HAWC tiene un área efectiva más de mil veces mayor a los telescopios, al cubrir una gran cantidad de fuentes astronómicas al mismo tiempo.

HAWC se ha desarrollado en fases, las cuales han permitido su crecimiento junto con su verificación. Entre los años 2010 y 2011 se instaló el arreglo de ingeniería llamado Vamos, de siete detectores Cherenkov capaces de registrar las señales de partículas secundarias en coincidencia, requerimiento indispensable para HAWC, elaborando un mapa del cielo de carácter demostrativo. En febrero de 2012 inició la implementación de los detectores, y se alcanzó el hito de 30 detectores en septiembre del mismo año. HAWC-30 permitió empezar con la toma de datos de valor científico. En agosto de 2013 comenzó la fase de operación científica con HAWC-111, un tercio del arreglo completo.

En un año HAWC-111 ha dado resultados científicos como la medición de la anisotropía en las direcciones de arribo de rayos cósmicos; la búsqueda de rayos γ de muy alta energía en GRB 130427a; y un mapa celeste más profundo que el realizado por Milagro en sus ocho años. A la par de estos

■ Doctor en Ciencias por el Instituto de Física de la UASLP. En la actualidad es investigador del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica y jefe de sitio del Observatorio de Rayos Gamma HAWC. Su línea de investigación es sobre las astropartículas.



logros, se siguió avanzando en la instalación del observatorio HAWC-250, que inició operaciones el 27 de noviembre de 2014, poco antes de la instalación del detector 300, el 15 de diciembre. También el 20 de marzo de este año se inauguró oficialmente el HAWC e inició la fase de operación, misma que durará 10 años.

Entre de las metas científicas del HAWC se encuentran:

- 1) El estudio de fuentes variables, incluyendo las llamadas “ráfagas huérfanas”.
- 2) El estudio de fuentes difusas extendidas.
- 3) El estudio de fuentes con espectro duro, incluyendo la detectabilidad de fotones con $E > 100$ TeV.
- 4) El potencial de descubrimiento en un mapeo del orden de dos tercios del cielo, (v) estudios de anisotropía, en la dirección de arribo de los rayos cósmicos, de pequeña y gran escala, la cual nos puede dar gran información sobre la topología del campo magnético dentro de la galaxia.
- 5) Materia y energía oscura, la cual sabemos que compone 96 por ciento del universo, que por cierto no conocemos.
- 6) Mecanismos de aceleración de partículas.
- 7) Agujeros negros.

Eso por mencionar sólo algunos. De manera adicional, HAWC complementará instrumentos como el satélite Fermi, llamado así en honor al Físico Enrico Fermi, ganador del Premio Nobel de Física en 1938 (antes GLAST, por sus siglas en inglés: Gamma-ray Large Area Space Telescope). Éste funciona también como instrumento de mapeo y monitoreo en el rango entre 30 MeV y 100 GeV; telescopios Cherenkov atmosféricos, capaces de observar con profundidad en una posición definida por una alerta de HAWC; telescopios astronómicos en general, los cuales pueden pasar al estudio multi-frecuencias de objetos transitorios o estables; estudios multimensajero con observatorios como el detector de rayos cósmicos Pierre Auger o el detector de neutrinos IceCube, ambos son monitores permanentes con un importante traslape con HAWC en campos de visión.

Desde una meseta del volcán Sierra Negra, en México, HAWC está abriendo una ventana al conocimiento del universo extremo. 🌌

Agradecimiento:

A Susana Paz, reportera de la Agencia Informativa Conacyt por las imágenes de contenido y portada.



DE FRENTE A LA CIENCIA

UASLP, principal mina de riqueza del estado

Es un gusto estar en este girón de la patria, donde la riqueza de antaño, la plata, que le dio el histórico nombre de Potosí a este bello territorio, se suma su principal mina de hoy: su universidad, donde se genera y extrae el inagotable conocimiento científico, tecnológico y humanístico, pertinente y oportuno para el desarrollo de la sociedad potosina y de México.

Es destacable que el quehacer de esta institución esté sustentado en una visión a largo plazo, que se enlaza con la naturaleza de los procesos de la educación superior, la ciencia, la tecnología y la innovación. Hemos sido testigos de los grandes logros que esta universidad ha alcanzado, avances que de manera sostenida y ascendente se han obtenido con el esfuerzo conjunto de los universitarios potosinos y el respaldo indeclinable del Gobierno del Estado y la Federación.

Los avances logrados en competitividad académica muestran que 100 por ciento de la matrícula de licenciatura estudia en programas de calidad; 19 ya están en el Padrón de Programas de Licenciatura de Alto Rendimiento Académico-EGEL, también cuenta con 61 posgrados inscritos en el PNPC del Conacyt y seis son de competencia internacional. Los estudiantes que ingresan y

egresan de esta casa de estudios tienen la garantía pública de contar con una educación de calidad.

Los datos de capacidad muestran también la fortaleza de su planta académica, pues más de la mitad de los profesores de tiempo completo tienen doctorado, son perfiles deseables del Prodep y participan como miembros del Sistema Nacional de Investigadores, organizados en cuerpos académicos consolidados y en consolidación. La investigación que se desarrolla ha merecido igualmente diversos reconocimientos nacionales, con resultados de suma relevancia social y con un gran impacto en sus publicaciones que la ubican como el primer lugar del país.

También son destacables los logros en la integración de una dimensión internacional que le dan gran visibilidad en el mundo, sin descuidar su elevado compromiso de hacer frente a su responsabilidad social, al tiempo que se advierte una administración responsable, finanzas sanas y gobernabilidad.

Estos logros son la evidencia de que la UASLP está cumpliendo con el compromiso establecido en su PIDE 2013-2023: ser una institución dinámica, proactiva y responsable, que potencializa sus capacidades y

experiencias para generar acciones orientadas al mejoramiento de la calidad, la pertinencia y la innovación, todo ello gracias al liderazgo del arquitecto Manuel Villar Rubio y a la labor comprometida de todo su gran equipo de trabajo.

Es importante ponderar el destacado lugar que esta universidad ha alcanzado entre las cerca de 3,000 instituciones de educación superior públicas y particulares registradas en México, así como la posición que le asignan los rankings en México y Latinoamérica. Por ejemplo, el Ranking QS 2014 la ubica dentro de las 100 mejores universidades de Latinoamérica y el Ranking Web de Universidades la ubica en el lugar 16 de nuestro país.

Esos datos dan constancia de la gran calidad académica de la universidad y su liderazgo internacional. En la ANUIES reconocemos como propios estos logros, que motivan a las demás instituciones de educación superior a continuar mejorando. Por ello, los universitarios potosinos deben sentirse orgullosos de ser parte de esta importante casa de estudios. 

(Extracto del discurso leído en el Informe de Actividades 2014-2015 de la Rectoría de la UASLP).

Demócratas pero violentos:

los bemoles de la inseguridad en América Latina

JUAN MARIO SOLÍS DELGADILLO

juanmariosolis@gmail.com

FACULTAD DE DERECHO

ABOGADO PONCIANO ARRIAGA LEIJA

La inseguridad se ha convertido en los últimos años en el tema central de las campañas electorales y en la principal preocupación de los ciudadanos en América Latina, según lo destacó el Barómetro de las Américas de la Universidad de Vanderbilt en 2012. Lo paradójico de esta situación es que la región es un extenso territorio predominantemente pacífico, es decir, salvo el caso de Colombia, no experimenta conflictos armados abiertos, y prevalece una fuerte tendencia a la democracia como régimen político. En otras palabras, llama la atención que este subcontinente sea el más violento del mundo cuando desde hace cerca de tres décadas ha normalizado regímenes de amplias libertades y ha enarbolado la promoción del Estado democrático de derecho.



Por razones diversas, América Latina ha sido una región muy vinculada con la violencia. Cuando no ha sido la violencia política ha sido la delictiva común la que ha ensombrecido estos países, y de manera más reciente, la ejercida por el crimen organizado nacional y transnacional. Esta última faceta es la que en la actualidad se ha convertido en el mayor desafío para los Estados de la región, que en algunos casos han sido cooptados por estructuras criminales capaces de chantajear a actores políticos y económicos para conseguir sus fines, según señalan Hans Mathieu y Catalina Niño en el *Anuario 2011 de la seguridad regional en América Latina y el Caribe*.

Sin duda, queda de manifiesto que si bien los países de la región han transitado a la democracia, existe un notorio déficit de institucionalidad. En términos declarativos, los ordenamientos legales enarbolan los más altos principios de libertad, igualdad y garantías; sin embargo, la realidad indica que el discurso jurídico-legal no es creíble porque existen instancias o mecanismos informales, como la corrupción, la cual está muy arraigada y es cuantitativamente más eficiente que los marcos legales.

Esta desafección ha conllevado una paulatina pérdida de credibilidad y confianza en las instituciones, sobre todo, aquellas vinculadas a la procuración e impartición de justicia como la policía, los ministerios públicos y los jueces. Desde hace unos años, los gobiernos en América Latina, sin excepción, han puesto todo su empeño en combatir de manera decisiva y frontal las causas de la violencia, aunque sus enfoques y concepciones se han basado más en prejuicios y estereotipos que en análisis complejos y meticulosos.

Con base en lo anterior, se han creado mitos que aseguran que la violencia es producto de la pobreza, de la juventud, resultado de la escasa educación y cultura de los países que la padecen, o en cualquier caso, es el criterio geográfico el que explica dicha situación.

Así, en muchos países de América Latina predomina la idea de que la violencia se combate con más vio-

lencia, y las manos duras son necesarias para extirpar el mal que se ha insertado en la sociedad. En otras palabras, este argumento (mal elaborado y poco democrático) ha justificado una andanada de violencia desde el Estado y ha producido una especie de “solución final”, que antes de dar buenos resultados ha sido a todas luces desastrosa. Lo hasta aquí descrito deja de manifiesto cómo en América Latina han logrado pervivir algunos rasgos autoritarios como el terror, la imposición, la exclusión, la coacción, la intolerancia y la arbitrariedad, que apelan a la manifestación de la fuerza como el antídoto para combatir y derrotar al enemigo, cualquiera que éste sea. Para quienes apoyan estas medidas, “el fin justifica los medios”, incluso si estos implican violar o suspender derechos plenamente reconocidos.

Estado actual de la violencia

Como se ha mencionado en las primeras líneas de este artículo, la región latinoamericana es la más violenta del mundo. De acuerdo con la Oficina de Drogas y Crimen de Naciones Unidas (UNODC, por sus siglas en inglés) para el año 2012 en América Latina se cometieron alrededor de 157,000 homicidios, lo que representa poco más de 36 por ciento de los asesinatos perpetrados en el mundo. Buena parte de ellos están vinculados con las disputas entre las mafias del crimen organizado (cárteles del narcotráfico, principalmente), pero también con fenómenos como las guerras entre pandillas (sobre todo en Centroamérica) y el despliegue de autodefensas, por ejemplo, en Colombia y México.

Asimismo, es importante destacar que la incidencia delictiva tiene distintos matices: mientras en México, Centroamérica o el Caribe predomina la violencia con armas de fuego de grueso calibre, en el Cono Sur, ésta se relaciona más con artefactos de calibres pequeños o armas blancas. En resumen, mientras el crimen en Norteamérica, Centroamérica y el Caribe es más letal, en el sur del continente deja a más personas heridas o lisiadas, y no por ello es menos violento como sostienen Javier Auyero, Agustín Burbano de Lara y Flavia Bellomi en su trabajo “Violence an the state at the urban margins”. Ello encuentra buena parte de su explicación en las

rutas del tráfico de armas que son más fluidas en el norte del continente que en el sur.

Al observar en perspectiva comparada la tendencia de los homicidios cometidos en la región en el año 2012, se puede apreciar que en América Latina hay distintos niveles de violencia con resultado de muerte según la subregión y el lugar que ocupe en las rutas del trasiego de drogas y armas. De esta manera, es posible apreciar que los países con más incidencia de homicidios son los centroamericanos y caribeños, además de México, Venezuela y Colombia; estos dos últimos comparten la región andina y son importantes plataformas para la producción y transporte de drogas para Estados Unidos, Europa, y recientemente Sudamérica.

De acuerdo con la gráfica 1, es interesante observar cómo los países más violentos de la región se encuentran en el denominado Arco Norte del continente y las rutas más activas del narcotráfico. De la misma manera, tomando como referencia los datos de 2012, llama la atención que aunque existen algunos cambios en la incidencia de homicidios, Honduras, Venezuela, Belice, El Salvador, Guatemala y Jamaica continúan en los puestos más altos.

También es posible apreciar cómo en el resto de la región existe una especie de estabilización en el porcentaje de su tasa de homicidios pero con diferentes niveles. Así, por ejemplo, Brasil, República Dominicana, Trinidad y Tobago y México han mantenido constante su tasa de homicidios, la cual sin embargo, sigue siendo alta, mientras que Chile, Uruguay y Costa Rica conservan una tasa sostenida, pero baja.

Lo aquí expuesto revela tres cosas: a) que América Latina es una región con una fuerte epidemia de muerte si se toma como referencia que para la Organización Mundial de la Salud, el límite tolerable de muertes por cada 100,000 habitantes es de 10; b) que las zonas más violentas del continente están estrechamente ligadas a los espacios de trasiego de drogas y armas, y c) que los países con menos incidencia delictiva (Uruguay, Chile y Costa Rica) cuentan con los mejores índices de democratización y confianza en las instituciones.

La dispersión de la violencia y las rutas del narcotráfico

Los datos de un estudio en construcción indican que las zonas más violentas en América Latina están ligadas a las principales rutas de la droga: las fronteras y, sobre todo, los puertos destacan por el elevado número de crímenes que se perpetran a sus alrededores. Esto pone de manifiesto la importancia que han adquirido los embarcaderos para el envío de la droga, principalmente cocaína, a los más variados destinos de maneras convencionales y extravagantes.

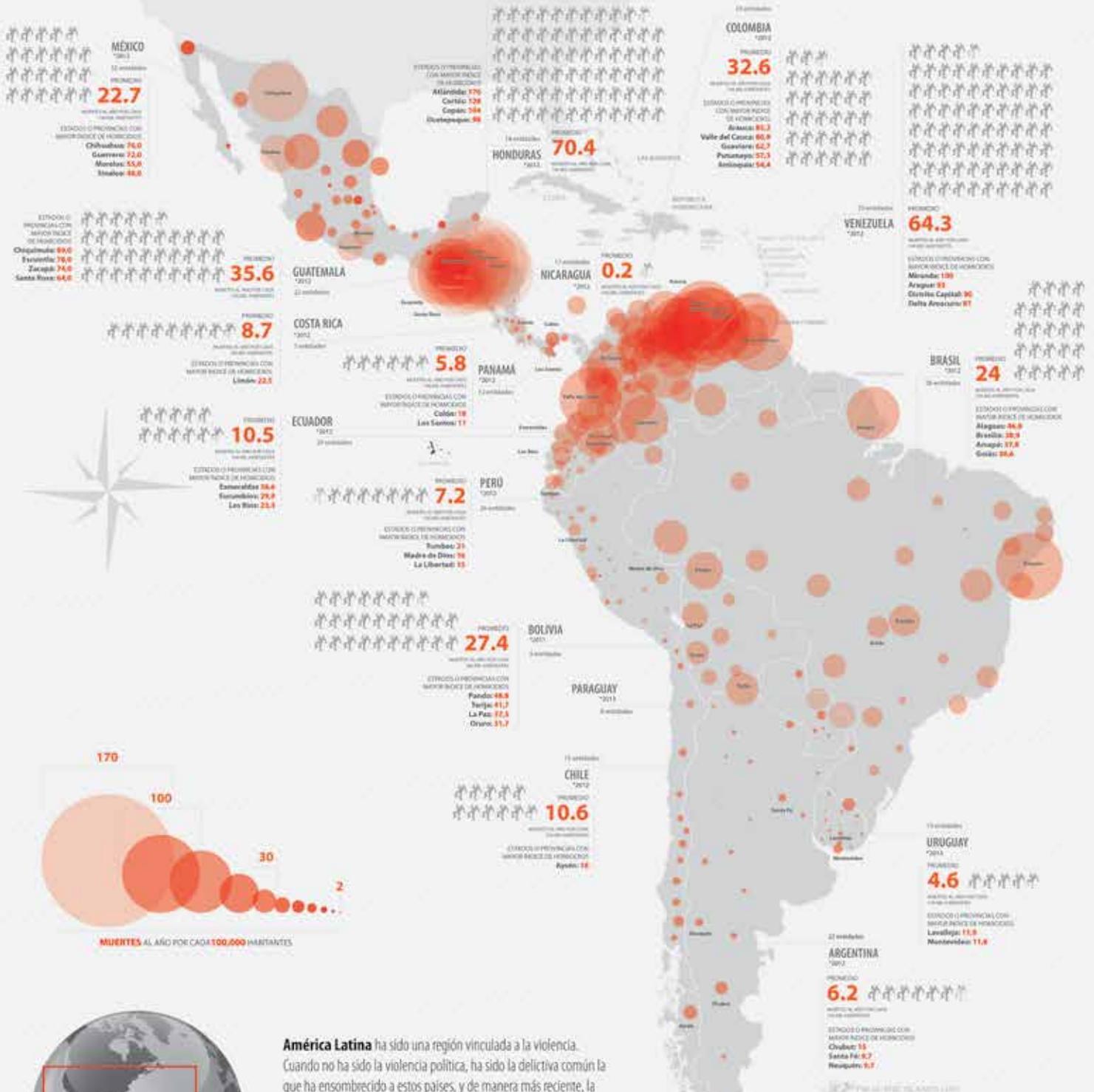
En este sentido, mientras para muchos Estados Unidos sigue siendo el país consumidor por excelencia de estupefacientes, no se han percatado de que Europa se ha convertido en un destino bastante atractivo y rentable para las mafias de la droga, que ha llegado incluso a emparejar los niveles de consumo de los norteamericanos. Los puertos de España, Italia, Francia, Alemania y Holanda son las principales puertas de entrada de los narcóticos provenientes de los puertos latinoamericanos, que logran llegar a su destino por las rutas y transportes más insospechados.

Del análisis de las 362 localidades subnacionales de la región es posible detectar que efectivamente, las zonas en las que se cierne una mayor violencia y letalidad están asociadas a franjas fronterizas y portuarias. El atlas de la violencia efectuado para tal efecto permite visualizar cómo se distribuye espacialmente el crimen. Así, por ejemplo, se puede apreciar que en Brasil demarcaciones como Alagoas, Amapá y Espíritu Santo son tres de los estados más violentos. De la misma manera, en Colombia, departamentos como los del Valle del Cauca y Antioquia con sendas salidas al Pacífico y Atlántico, respectivamente, que destacan por su letalidad.

En el caso de América Central, localidades como Limón (Costa Rica), Sonsonate (El Salvador), Escuintla (Guatemala), Cortés (Honduras) y Colón (Panamá) sobresalen por sus elevadísimas tasas de homicidios, que fluctúan entre los 128 que se producen en la costa hondureña y los 18 registrados en Panamá. En la región andina, —salvo Colombia al que ya

Gráfica 1.
Tasa de homicidios por cada 100,000 habitantes en América Latina (2012)
Elaboración propia con base en los datos de UNODC, 2014.

ATLAS DE LA VIOLENCIA EN AMÉRICA LATINA



América Latina ha sido una región vinculada a la violencia. Cuando no ha sido la violencia política, ha sido la delictiva común la que ha ensombrecido a estos países, y de manera más reciente, la ejercida por el crimen organizado nacional y transnacional. Esta última faceta es precisamente la que en la actualidad se ha convertido en el mayor desafío para los Estados de la región, que en algunos casos han sido cooptados por estructuras criminales capaces de chantajear a actores políticos y económicos legales para conseguir sus fines (Mathieu y Niño, 2011).

Tasa de homicidios por cada 100,000 habitantes en América Latina (2012).

Los gobiernos en América Latina han puesto todo su empeño en combatir de manera decisiva y frontal las causas de la violencia

se ha hecho referencia—, llama la atención el elevado número de homicidios cometidos en zonas como Esmeraldas (Pacífico ecuatoriano), Tumbes en la costa peruana y los estados de Miranda, Aragua y Delta Amacuro en la costa atlántica venezolana. En esta misma región, en la que se asienta el triángulo de la hoja de coca y la cocaína, destaca la peligrosidad de los departamentos del poniente boliviano (Pando, La Paz y Oruro), que a su vez colindan con regiones de Brasil, Perú y Chile, respectivamente, por las que se trasiega para llegar a distintos puntos. De la misma manera, llama la atención la concentración de homicidios en departamentos colombianos como Arauca y Putumayo, fronterizos con Venezuela y Ecuador, así como en Sucumbíos (Ecuador) y Madre de Dios (Perú) que colindan con Colombia y Perú, en el primer caso, y con Brasil y Bolivia en el segundo.

En cuanto a México, cuya vecindad con Estados Unidos produce especial interés por la cantidad de drogas que cruzan por esta larga frontera, y por la relevancia que han adquirido los cárteles mexicanos, sobre todo en los últimos años a raíz de la denominada ‘guerra contra el narcotráfico’; es notoria la violencia que prevalece en entidades como Chihuahua (frontera con Estados Unidos), pero también en Guerrero y Sinaloa (Pacífico); espacios que junto con Michoacán experimentan un fenómeno de atomización de distintas células del narcotráfico, que se disputan las rutas internas de la misma forma que lo hacen con las marítimas.

Finalmente, por lo que respecta a los países del Cono Sur, se corrobora que en términos generales, la incidencia homicida es bastante menor que en el resto de las subregiones del continente, sin embargo, se repite el patrón de que las zonas fronterizas y puertos (en donde los hay, pues Paraguay carece de salida al mar) presentan las tasas más elevadas de asesinatos. Por ejemplo, en Argentina, la provincia

de Chubut, que tiene salida al Atlántico por el este y limita con Chile al oeste, es la localidad en la que se verifica el mayor número de muertes violentas. Por su parte, en Chile, la región de Aysén, con salida al Pacífico, es la más agresiva en este apacible país; lo mismo ocurre con Uruguay, donde la propia capital es puerto, Montevideo la localidad más agreste del país; en tanto en Paraguay destaca el departamento de Canendiyú, limítrofe con Brasil, como el más violento del país; esta localidad es sobradamente conocida por el flujo de droga, pero además por ser escenario de las actividades del Ejército del Pueblo Paraguayo (EPP) y de la lamentable masacre de Curuguaty, que derivó en la destitución del presidente Fernando Lugo en 2012.

Corrupción y confianza en las instituciones: una pista a seguir

Cuando se analizan variables como la corrupción y la confianza en las instituciones, llama la atención la correlación que éstas guardan con los niveles de violencia e inseguridad en los países de la región. En efecto, la corrupción es una dimensión clave para entender el problema de la inseguridad, ya que la capacidad corruptora del crimen organizado está en el centro de la cuestión en la medida en que saca ventaja de la debilidad de las instituciones para cooptarlas y asegurar la protección de sus actividades y miembros.

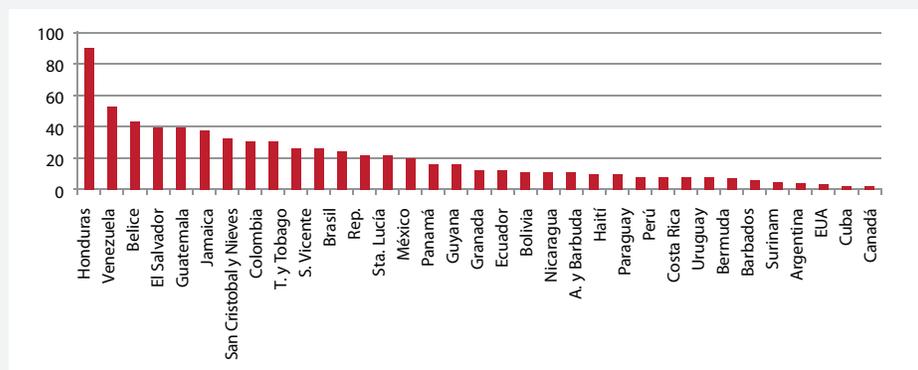
Bajo este argumento es posible plantear que a mayor corrupción, los niveles de inseguridad tienden a aumentar, ya no sólo en el número de homicidios cometidos (el indicador más común), sino en la cantidad de delitos que quedan impunes. Esto, sin lugar a dudas, influye en la confianza que los ciudadanos y las élites confieren a las instituciones de procuración e impartición de justicia, así como a los cuerpos de seguridad del Estado. Sobre esta última dimensión es importante destacar que en aquellos países donde se percibe más confianza, los niveles de seguridad tienden a ser altos, por lo que los ciudadanos perciben que existen las condiciones suficientes para acudir a ellas a denunciar un ilícito, o acceder a la justicia; saben de antemano que existe un escaso margen de corrupción entre la policía, el ministerio público, el personal de juzgados y los jueces.



JUAN MARIO SOLÍS DELGADILLO

■ Es doctor en Estudios Latinoamericanos por la Universidad de Salamanca. Es profesor investigador en la Facultad de Derecho Abogado Ponciano Arriaga Leija de la UASLP. Trabaja en el proyecto "Demócratas pero violentos: factores institucionales y socioeconómicos que explican la inseguridad en América Latina", financiado por el Prodep.

■ Homicidios por cada 100,000 habitantes (2012)



Gráfica 2. Ranking latinoamericano de la corrupción según Transparencia Internacional
Elaboración propia con base en los datos de TI, 2013.

Al poner en lista los países de la región con relación al Índice de Percepción de la Corrupción que elabora Transparencia Internacional (TI, 2013) es posible visualizar que a excepción de Uruguay, Chile y Costa Rica, el resto engrosa el grupo de Estados con tasas altas y muy altas de corrupción (gráfica 2). Pero además, cuando se presta atención a la percepción que los ciudadanos tienen sobre la corrupción en sus países resulta llamativo que en todos, con excepción de Surinam, existe la sensación de que la corrupción cruza todos los ámbitos de la sociedad de manera muy acentuada, de tal suerte que en promedio cerca de cuatro de cada cinco latinoamericanos cree que la corrupción en sus países, está generalizada (Latin American Public Opinion Project, 2012).

Para la reflexión

De este somero análisis se extrae que si bien en términos generales América Latina es una región violenta, lo es particularmente en espacios cuyas características geográficas son parte fundamental del tránsito de las drogas y las armas: puertos y fronteras, lo que conlleva a plantearse la necesidad de comprender la cartografía, sobre todo náutica, de la droga y su estrecha vinculación con la corrupción no sólo en la región latinoamericana, sino en todo el mundo. Esto significa que habrá que comenzar por desmontar otro mito convencional que insiste en que el "éxito" del negocio de las drogas tiene que ver con los escandalosos niveles de corrupción de los países latinoamericanos (la corrup-

ción como mal endémico), cuando también hay que prestar atención a los grandes niveles de corrupción de los países centrales, sobre todo en sus sistemas aduaneros.

Esto a su vez conlleva a cuestionar la brecha que existe entre la voluntad política y los intereses económicos de los gobiernos en el ámbito global, pues si bien en términos declarativos existe una convicción de cerrar los caminos a las mafias de la droga, por otro lado, y a sabiendas de que son las rutas marítimas las que movilizan cerca de 80 por ciento de la que se consume en el mundo no existen exhaustivos controles en las aduanas portuarias porque prevalece como principal interés facturar mucho para posicionar sus puertos como los más eficientes, lo que implica que las inspecciones aleatorias favorecen a los criminales, que en todo caso, pueden asumir el costo de un contenedor incautado porque han logrado introducir muchos más. Esto invita a repensar el tema desde variables más complejas, tanto en términos espaciales como contextuales. Una buena pista está en la precarización como fenómeno en verdad transversal a la sociedad y no sólo focalizado en ciertos actores hasta ahora estigmatizados por su edad, estatus socioeconómico, nivel cultural e incluso sus círculos de socialización. En suma, para alcanzar a los corsarios de la droga resulta imprescindible cambiar la hipocresía por diagnósticos más precisos y menos parroquialistas; más comprensivos y menos estereotipados. 

Metaversos: vida más allá de la realidad

HÉCTOR GERARDO PÉREZ GONZÁLEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA

“Pienso, luego existo”. De acuerdo con René Descartes (creador de la teoría cartesiana), el hecho de pensar es razón suficiente para acreditarnos como seres que poseemos el gran don de la existencia. En realidad, la frase más explícita debería ser: Si pienso, entonces significa que existo.

La existencia implica la experimentación de lo que conocemos como vida. Cada persona es única e irreplicable, pero ¿podemos tener una realidad alternativa, una segunda vida, una oportunidad paralela? La respuesta es ¡sí! La noción de ‘vida’ aquí referida no es aquella conceptualizada desde la perspectiva biológica, sino la analizada desde el punto de vista social.

Con el advenimiento del correo electrónico, el chat y recientemente las redes sociales como Facebook, Twitter y LinkedIn, cada vez es más frecuente el fenómeno de multiplicidad de contextos, lo cual se ilustra con el siguiente escenario: estamos a la mitad de la mañana de cualquier día, nos urge cierta información y la solicitamos por correo electrónico a nuestro compañero que se encuentra en su oficina, a sólo 50 metros de la nuestra.



Nuestro compañero responde: “en media hora te envío esos datos”; pasa una hora, la información no llega y decidimos ir por un café. Al salir, nos lo encontramos casualmente, lo saludamos y seguimos nuestro camino; regresamos y seguimos trabajando esperando su respuesta. ¿Por qué, cuando lo vimos, no le preguntamos sobre nuestra solicitud? Lo anterior se debe a que nuestro cerebro ha separado las identidades de ese ser humano y de aquél con quien intercambiamos los mensajes electrónicos.

A lo largo de cada día, las personas juegan diversos roles: compañero de trabajo, estudiante, amigo, radioescucha, aficionado al fútbol, etcétera. Todo ello se circunscribe a una vida coherente que, de acuerdo con Michael E. Bratman de la Universidad de Stanford, puede modelarse como un conjunto de creencias, intenciones y metas. Todos estos roles tienen un denominador común: la persona que los desempeña tiene una sola personalidad, es producto de su propia y única historia, educación, cultura y valores. Pero ¿qué pasaría si tuviéramos la oportunidad de contar con una segunda vida? Una que parta de cero.

Imaginemos un mundo que cuente con todas las virtudes del mundo real. A donde sea que dirijamos nuestra mirada, observemos un universo que aunque lo vemos, oímos y hasta lo sentimos, no es real, sólo pertenece a lo que conocemos como *mundo virtual* o *metaverso*, ‘más allá del universo’.

A principios de la década de 1990, Neil Stephenson acuñó el término ‘metaverso’ en su novela de ficción *Snow crash*. En ella, los humanos interactúan con otros a través de avatares.

Pero ¿qué es un avatar? Desde la perspectiva de las ciencias computacionales, es una imagen móvil bi o tridimensional que representa a una persona en el ciberespacio o en un mundo de realidad virtual o informático. No obstante, el origen de la palabra es sánscrito y significa ‘descendiente de la divinidad’.

El desarrollo de estos conceptos y teorías permite que en la actualidad 100,000 personas se inscriban

cada semana a Second Life, el metaverso más popular hasta ahora. Es un sitio web desarrollado por la empresa Linden Lab, presentado en junio de 2003. Cualquier persona puede acceder a él, mediante un software semejante a un navegador de internet como Google Chrome, Safari o Internet Explorer. El primer paso es crear una cuenta con nuestra dirección de correo electrónico, seleccionar un avatar (el cual podrá ser modificado después) y un nuevo nombre. Con este simple procedimiento, obtenemos una segunda vida y nos convertimos en residentes del metaverso.

Con el correo electrónico, el chat y recientemente las redes sociales, cada vez es más frecuente el fenómeno de multiplicidad de contextos

Los avatares son personajes tridimensionales cuyas características son personalizadas por el usuario. A través de ellos, un residente puede explorar el mundo virtual, interactuar con otros, crear relaciones sociales y participar en actividades individuales o colectivas como asistir a un concierto o a una conferencia en alguna universidad virtual.

Quizá lo más sorprendente de esta segunda vida es crear objetos virtuales y comerciar con ellos. En un universo virtual es posible comprar terrenos, ropa, muebles, etcétera. Asimismo, se pueden construir casas, edificios, museos y obtener ganancias con ellos. Para comprar o vender productos y servicios, es necesario contar con dinero virtual. En el caso de Second Life la moneda se denomina ‘linden dollar’ (L\$). La paridad actual (o por lo menos hasta abril de 2015) es de poco más de L\$ 150 por dólar.

Es posible invertir dinero real para comprar dinero virtual, luego comprar un terreno, construir una tienda y vender ahí muebles virtuales, diseñados y creados por nosotros utilizando un software de diseño. De esta manera, nuestra mueblería virtual

produce ganancias que eventualmente podemos convertir en ganancias reales.

¿Es posible obtener dinero virtual sin usar dinero real? Definitivamente sí, hay una gran variedad de empleos virtuales desde la simple participación en juegos hasta el diseño de modelos 3D, personal de atención en una tienda o bailarín en un centro nocturno. Desarrolladores de software pueden encontrar excelentes oportunidades de trabajo utilizando

el lenguaje Linden Scripting Language (LSL) para animar los objetos de esta segunda vida.

En la década de 1990, Neil Stephenson acuñó el término 'metaverso' en su novela de ficción *Snow crash*

En la actualidad, Second Life es un metaverso muy popular con más de 40 millones de usuarios registrados (más de 10,000 nuevos usuarios diarios) y una media diaria de 42,000 residentes activos simultáneos.

Second Life no es un juego, es un mundo nuevo cuya popularidad ha atraído a compañías multinacionales como Sony, Reebok, Dell, General Motors, Intel, Microsoft, Nissan, Peugeot, Citroën y Coca Cola. Éstas y muchas otras empresas han adquirido una segunda presencia en esta nueva economía virtual.

Second Life ha dedicado una isla (Diplomacy Island) para alojar embajadas del mundo real. Hasta el momento Maldivas, Suecia, Colombia, Filipinas, Macedonia y otras naciones han establecido una representación diplomática en esta isla virtual.

La religión no se queda atrás, iglesias como Life Church (con 11 instalaciones reales en los Estados Unidos de América) establecieron su duodécima congregación en Second Life. Otras como Islam Online han comprado terrenos virtuales para continuar su ministerio.

Los mundos virtuales pertenecen a uno de los cuatro tipos de metaversos. Además de Second Life, existen otros como Active Worlds, Blue Mars, Empire of Sports, IMVU, Kaneva, World of Warcraft, The Sims y muchos más.

Entre los otros tipos de metaversos encontramos los modeladores de realidad aumentada, las bitácoras de vida y los mundos espejo.

La realidad aumentada se consigue sobreponiendo imágenes digitales a imágenes reales que se visualizan en tiempo presente por medio de un dispositivo. De esta forma, podemos, por ejemplo, dirigir nuestro celular hacia un edificio y ver en la pantalla la imagen real del mismo, pero con anotaciones sobrepuestas indicando los nombres de las personas que se encuentran en cada piso, luego movemos el celular y las anotaciones se verán como si fueran etiquetas adheridas al edificio real.

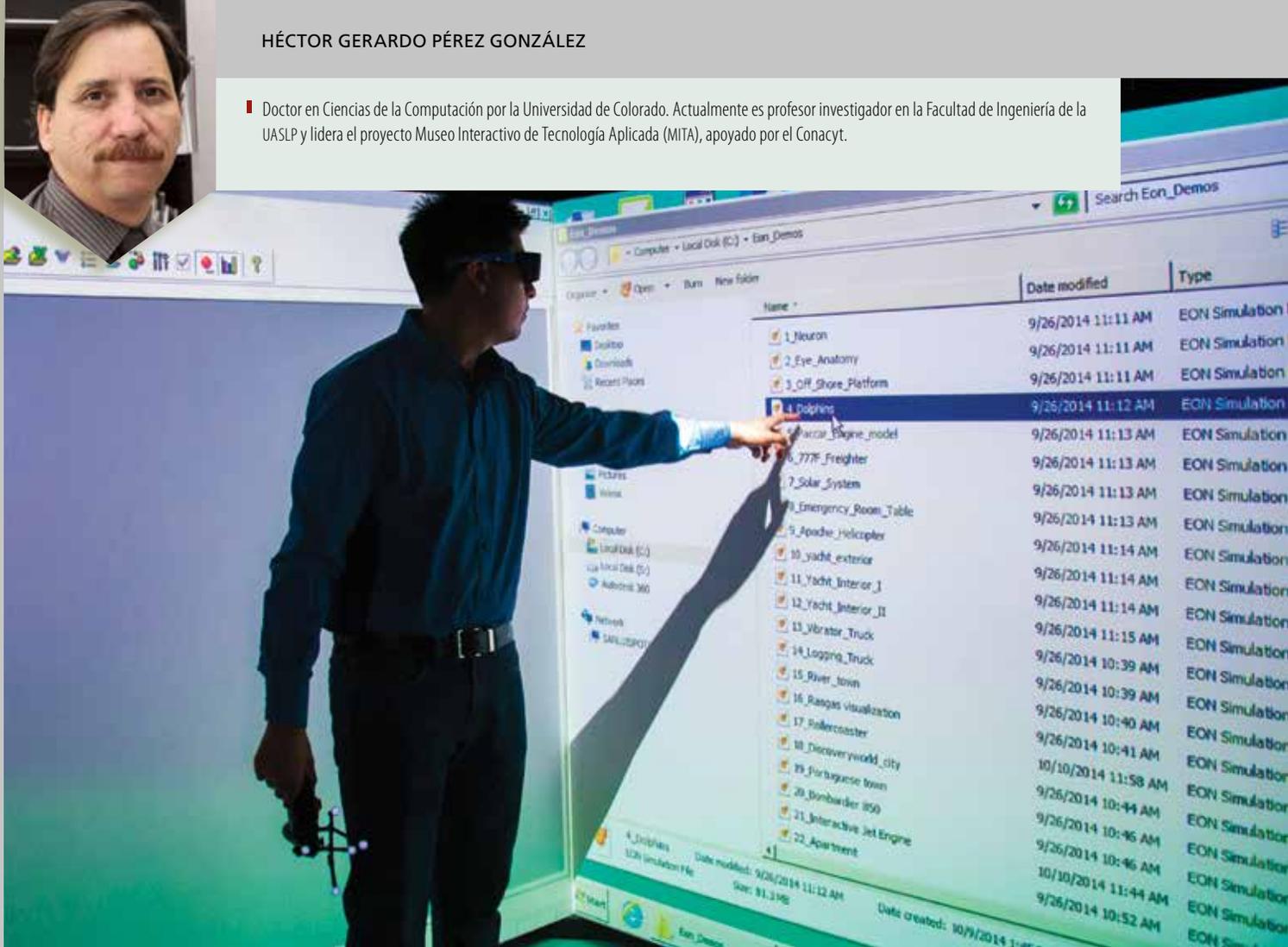
La bitácora de vida (*lifelogging*) no es más que un repositorio en donde cada persona puede almacenar de manera minuciosa todas las experiencias de su vida. Esto puede lograrse con simples imágenes e incluso con almacenamiento de lugares, interacciones con otras personas y registro de las emociones experimentadas.

Los lentes digitales Google Glass permiten al usuario grabar todo lo que ve. Son una herramienta que tiene capacidad para el desarrollo de realidad aumentada y *lifelogging* en un solo producto.

Finalmente, un mundo espejo (*mirror world*) es una representación digital del mundo real con el cual está relacionado. Microsoft Virtual Earth y Google Earth son los mundos espejo más populares. Con ellos podemos ver el mundo representado por un modelo tridimensional.

La Facultad de Ingeniería de la UASLP a través del Laboratorio de Software de Aplicaciones (SWAP) del área de Computación e Informática y del nuevo Laboratorio de Visualización Interactiva (Vinterlab)

■ Doctor en Ciencias de la Computación por la Universidad de Colorado. Actualmente es profesor investigador en la Facultad de Ingeniería de la UASLP y lidera el proyecto Museo Interactivo de Tecnología Aplicada (MITA), apoyado por el Conacyt.



desarrolla lo que podríamos denominar ‘tecnología metaversal’. Alumnos de las carreras, la maestría y el doctorado en Computación participan en los proyectos: Realidad Virtual Multisensorial (apoyado por Conacyt), Juegos Serios para la Divulgación (apoyado por Fomix y Fordecyt), *Realidad disminuida* (tesis de maestría) y *Cómputo Afectivo* para el Aprendizaje.

La realidad virtual multisensorial se logra mediante el uso del equipo denominado Unicubo y una caminadora construida en la propia facultad para simular el desplazamiento metaversal. Los juegos serios son mundos virtuales que en el caso de los desarrollados en la facultad tienen objetivos de divulgación, en particular sobre tecnología del agua y mineralogía. La realidad disminuida es un caso especial de la realidad aumentada con la cual podemos ver informa-

ción que de otra manera estaría oculta. Finalmente, el proyecto actual de cómputo afectivo es una bitácora de vida para mejorar el proceso de aprendizaje en función del estado emocional de los estudiantes.

El nuevo laboratorio de Visualización Interactiva de la Facultad de Ingeniería ofrece a los estudiantes y a la comunidad académica y de investigación de la UASLP una oportunidad para utilizar recursos computacionales en la exploración y presentación de información científica, experimentando maneras únicas de visualizar e interactuar con el entorno.

Para obtener una vida virtual, ha llegado la tecnología metaversal. Sus límites son ahora los que establezcan nuestra imaginación, creatividad e ingenio. Ya Albert Einstein lo dijo: “La vida es fascinante, sólo hay que mirarla a través de las gafas correctas”. ☺



¿Se pueden curar las **adicciones?**

JOSÉ ALFREDO MÉNDEZ CABAÑAS
INSTITUTO DE FÍSICA

La drogadicción o dependencia y abuso de drogas se caracteriza por la pérdida en el control del uso de sustancias; su consumo prolongado induce la adaptación en los procesos cerebrales de manera que los estados alterados son interpretados como normales, en consecuencia, un adicto se siente “normal” sólo cuando la droga se encuentra dentro de su sistema y debido a la tolerancia que ha desarrollado debe aumentar la dosis y la frecuencia para obtener ese supuesto estado de normalidad; por lo tanto, el uso de una droga se vuelve compulsivo, difícil de detener y crea dependencia física (aunque algunas, como la marihuana, causan dependencia psicológica). A pesar de que diferentes áreas del cerebro participan en los procesos de adaptación a dichas sustancias, las neuronas que usan dopamina como neurotransmisor (las dopaminé-

gicas), localizadas en la sustancia nigra (SN) y el área tegmental ventral (ATV), son esenciales en la generación de la adicción.

Todas las drogas de abuso ocasionan un aumento en los niveles de dopamina, porque incrementan su liberación, inhiben su eliminación o facilitan sus efectos sobre las neuronas blanco. De hecho, el bloqueo de la liberación de dopamina o de sus receptores disminuye o inhibe los efectos de drogas como la anfetamina, cocaína, heroína, morfina, nicotina y el alcohol. Las neuronas dopaminérgicas procesan la información que recibe nuestro organismo a través de los sentidos. La del estado interno se obtiene por medio de la propiocepción, capacidad de sentir la posición de los músculos. La actividad de las neuronas dopaminérgicas asigna valores de recompen-

sa a cada evento que procesa, y la dopamina es el mensaje que transmite el valor asignado, es decir, eventos o estímulos placenteros que inducen la liberación de dopamina mientras que estímulos aversivos disminuyen o incluso evitan su liberación. Debido a que hay una liberación basal de dopamina, los eventos o sucesos irrelevantes no modifican su liberación. Las drogas alteran los valores de recompensa previamente asignados, por ejemplo, la marihuana causa episodios de risa porque induce la liberación de dopamina en eventos irrelevantes.

A pesar de lo anterior, para el tratamiento y control de las adicciones no es tan fácil bloquear la liberación de dopamina, pues es esencial en muchos otros procesos, de manera particular, en la modulación de la motricidad y en la formación de la memoria; por ejemplo, recordar el número telefónico de una persona de interés o evitar cometer el mismo error una y otra vez. Además, la disminución de los niveles de dopamina se manifiesta en la motivación, su ausencia provoca una depresión severa.

Tratamiento de las adicciones

Debido a que en la adicción, además de la dopamina, participan múltiples factores como la personalidad, creencias religiosas, el tipo de droga que se consume, tiempo de abuso, edad, estado afectivo, neuropatologías subyacentes, entre otros, no existe un tratamiento universal; sin embargo, uno efectivo debe contemplar al menos las siguientes variables:

1) Recuperación del valor de recompensa. Las drogas los modifican, por lo tanto, es muy importante recuperarlos gradualmente. En casos como el alcohol o el tabaco, una reducción gradual de la dosis

puede ser una buena opción, no obstante, existe un alto riesgo de recaída, por ello, la detoxificación médicamente asistida suele ser la mejor opción, como la metadona o la buprenorfina que han dado excelentes resultados para el caso de heroína o morfina, mientras que la naltrexona funciona muy bien para el alcohol, y el bupropion disminuye en gran medida la recaída en el caso de la adicción a la nicotina. Estos fármacos deben aplicarse bajo estricto control médico, de lo contrario pueden presentarse efectos no deseados.

2) Adaptación conductual.

Durante el proceso de adicción se aprenden estrategias y comportamientos asociados, de manera inadvertida, a la obtención de placer (alto valor de recompensa inducido por la droga), a esto se le llama 'reforzamiento positivo'; de igual manera, a falta de droga se aprenden estrategias para mitigar los efectos fisiológicos de su ausencia (reforzamiento negativo). En la drogadicción, el reforzamiento positivo y negativo se encuentran íntimamente ligados, por lo que la terapia conductual para modificar estos comportamientos es esencial. La búsqueda de

Las neuronas que usan dopamina como neurotransmisor son esenciales en la generación de la adicción





La dopamina es esencial en la motricidad, la formación de la memoria y la motivación

nuevas formas de placer suele dar buenos resultados, en este sentido, el ejercicio y la actividad física han mostrado ser benéficos. De igual manera, la terapia motivacional disminuye los reforzamientos positivos y negativos, situación en que los ambientes familiar y social son de extrema importancia. Debido a que en casos severos el adicto desarrolla asociaciones con el medio circundante, en algunos la readaptación conductual requiere de un cambio drástico, por lo que la relocalización, terapia grupal e incluso el internamiento en comunidades de tratamiento pueden ser de gran ayuda.

- a) Detección de comorbilidad. Un porcentaje alto de personas con problemas de adicción a drogas sufren de alguna condición psiquiátrica primaria como la esquizofrenia, trastornos de ansiedad o la hiperactividad con déficit de atención. La comorbilidad de trastornos psiquiátricos subyacentes con la drogadicción disminuye y dificulta en gran medida el éxito en el tratamiento.
- b) Prevención de recaídas. Debido a que no

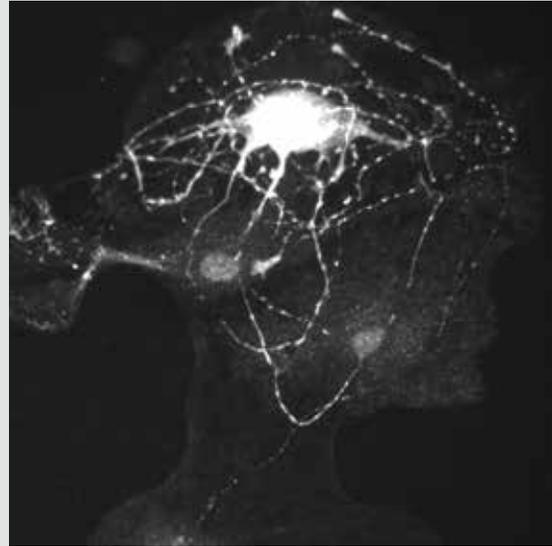
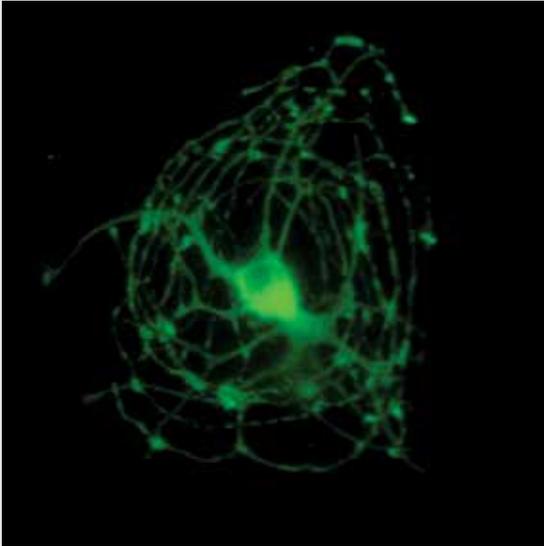
existe un tiempo particular para la detoxificación ni para la readaptación conductual, es muy importante el monitoreo constante para la detección de una recaída en el consumo de la droga. De igual manera tras el uso prolongado de drogas como el alcohol o la cocaína, se pueden presentar déficits cognoscitivos que impiden una adaptación conductual adecuada, por lo que su detección y tratamiento es esencial.

Mecanismos moleculares de la adicción

Sólo 17 por ciento de la gente que ha consumido alguna vez cocaína y 15 por ciento de quienes ingieren ocasionalmente alcohol se vuelven adictos. La vulnerabilidad a la adicción está determinada por la composición genética del individuo y por su exposición a las drogas. El desarrollo de la adicción requiere de procesos de adaptación neuronal, la cual, a su vez depende de la expresión de genes que modifiquen su estructura y actividad, así como los procesos de comunicación neuronal (plasticidad sináptica). Es muy interesante, 1) que el incremento en la expresión de la proteína Δ FosB, componente de un factor de transcripción induzca la expresión de genes relacionados con la estructura y comunicación neuronal, e intensifique los efectos de la cocaína y la morfina; 2) la cocaína induzca cambios en el patrón de expresión



■ Doctor en Genética y Biología Molecular por el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. Es responsable del Laboratorio de Biofísica Molecular del Instituto de Física de la UASLP.



Fotomicrografías de neuronas dopaminérgicas aisladas en microcultivo creciendo sobre una monocapa de astrocitos.
Autor José Alfredo Méndez Cabañas.

de genes mediante el cambio en el nivel de metilación del DNA y la acetilación de histonas (cambios epigenéticos).

Nuevas estrategias antiadicción

Trabajos de investigación han brindado nuevas posibilidades para la prevención. La adaptación neuronal es pieza clave en el proceso de adicción, la cual, a su vez, depende del desarrollo de la tolerancia a la droga en cuestión. En el caso de la cocaína, recientemente se descubrió que las neuronas cuentan con un mecanismo que eviten la tolerancia; tras el estímulo de ratones con cocaína, sus neuronas producen una molécula de microRNA que bloquea la expresión de ciertos genes, lo que lleva a un bloqueo de la tolerancia y a una disminución en el consumo de cocaína. En otros estudios, también realizados en ratones, se demostró que los efectos psicoestimulantes de la cocaína y

la anfetamina dependen de la habilidad de las neuronas dopaminérgicas para coliberar otro neurotransmisor, en este caso, el glutamato monosódico. Considerando que la expresión del microRNA y la inhibición de la coliberación de glutamato no provocaron cambios en ningún otro sistema neuronal, podría ser posible desarrollar tratamientos que induzcan la expresión del microRNA y/o inhiban la coliberación de glutamato por parte de las neuronas dopaminérgicas.

Otra estrategia muy prometedora es la disminución en la circulación sanguínea periférica de drogas de adicción tras su consumo mediante el uso de vacunas (anticuerpos) que las secuestren o enzimas que las destruyan, para evitar su llegada al cerebro. El estudio clínico contra cocaína y nicotina se encuentra en fase experimental en humanos tras una fase II. 



Plataforma para la educación en ingeniería

PEDRO PONCE CRUZ
ISELA CARRERA
ARTURO MOLINA
TECNOLÓGICO DE MONTERREY
CAMPUS CIUDAD DE MÉXICO

Un gran problema en la educación profesional es que muchos de los conocimientos que se brindan a los estudiantes no cuentan con una aplicación práctica que les ayude a comprender la teoría. Está comprobado que un conocimiento es aprendido si las personas pueden aplicarlo en un problema práctico y real. Aunque existen estas prácticas, muchas de ellas son de un área que no muestra su relación con otras. Es por ello que se ha planteado la necesidad del diseño de una plataforma educativa que permita la enseñanza interdisciplinaria y la aplicación de los conocimientos desde los más fundamentales, que se obtienen al inicio de una carrera, hasta los más avanzados.

Recientemente en el Tecnológico de Monterrey Campus ciudad de México, se construyó un invernadero automatizado (figura 1). Uno de sus objetivos



es convertirse en una plataforma educativa para las carreras de ingeniería y arquitectura. Los invernaderos construidos para la educación tienen el propósito de ser un laboratorio ecológico, según la organización Growing Spaces, que conjunta a jóvenes de varias disciplinas para que cultiven hierbas, vegetales y plantas medicinales.

Universidades como la Texas State University tienen un invernadero para sus clases de agricultura. También hay escuelas de educación técnica en Estados Unidos, como la Walter State, que cuentan con un programa de educación técnica de dos años en Administración de Invernaderos, en respuesta a su gran demanda comercial. En el Tecnológico de Monterrey la idea de utilizar el invernadero



Figura 1: Invernadero automatizado ITESM CCM.

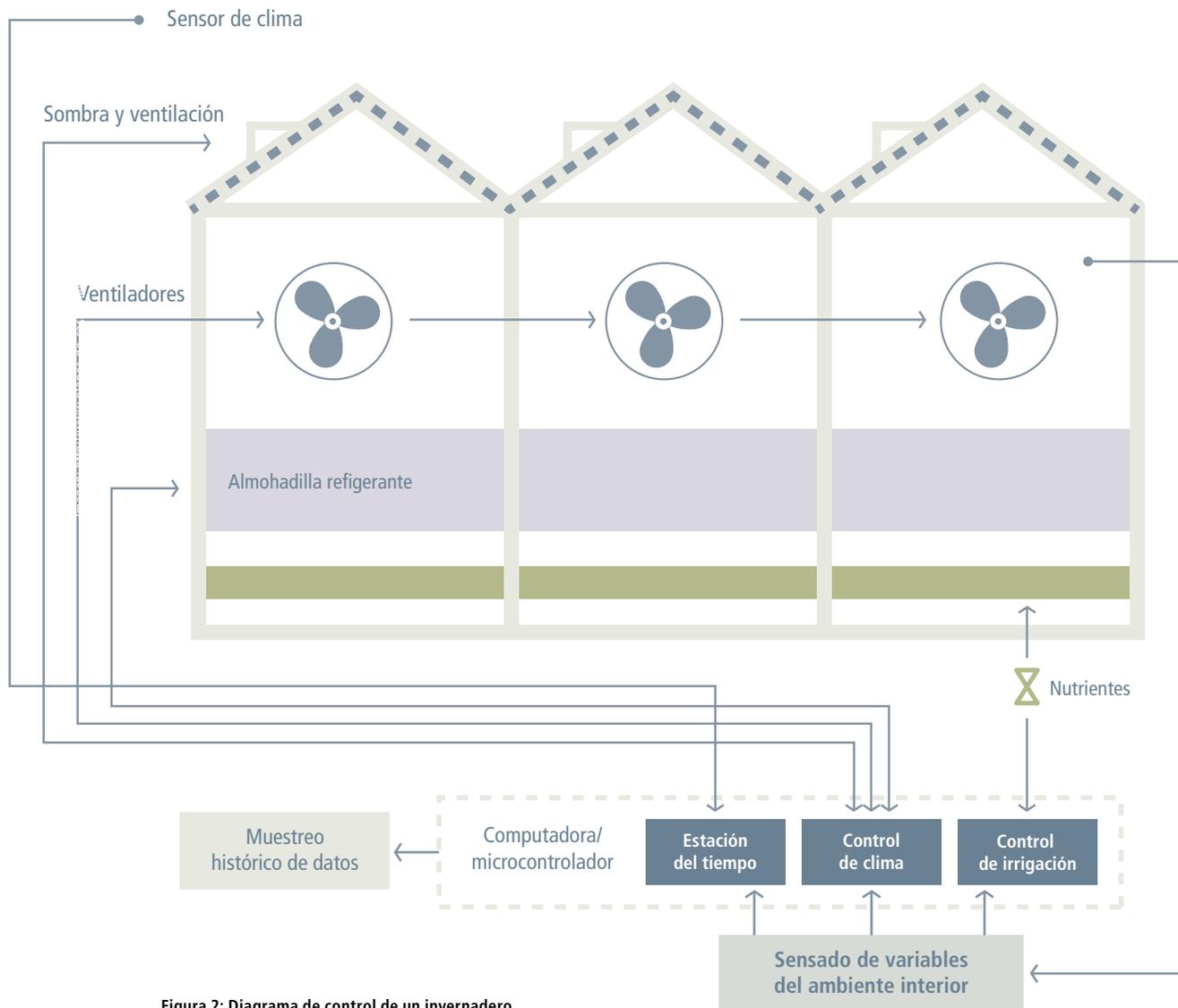


Figura 2: Diagrama de control de un invernadero.

automatizado en la educación tiene otro enfoque, pues la plataforma proporciona un proyecto donde los conocimientos adquiridos se aplican desde el inicio hasta el final de la carrera en materias que se llevan por semestre.

Un invernadero automatizado

Un invernadero es una construcción con una estructura metálica usada para el cultivo y la protección de plantas, cubierta con plástico translúcido que no permite el paso de lluvia.

Por dentro tiene la ventaja de reproducir las condiciones adecuadas para el crecimiento y desarrollo de cultivos establecidos con cierta independencia del ambiente exterior; además, sus dimensiones permiten el trabajo de las personas adentro. Su diseño implica la selección y preparación del lugar, configuración del espacio que permita laborar con plantas, diseño del tipo de estructura para la seguridad y la sustentabilidad, así como la selección del tipo de superficie, pintura y material de recubrimiento.



Con el paso del tiempo la demanda de la producción de los invernaderos creció y las necesidades de tener un producto de calidad también. Se requirió más eficiencia y, sobre todo, ayuda a los cuidadores de los cultivos, es decir, el invernadero se transformó en un sistema complejo y con varios factores ambientales interdependientes que hay que controlar para proporcionar las condiciones necesarias a los cultivos. A partir de la década de 1950 el aumento de la tecnología electrónica y el desarrollo de computadoras proporcionaron varias ayudas técnicas. Es por eso que actualmente se tienen invernaderos automatizados que permiten el control de la complejidad de las variables ambientales que actúan dentro.

La construcción de un invernadero tiene varios retos para hacer un ambiente controlado. Uno automatizado es aquel que a través de tecnología mecánica, eléctrica, electrónica y control inteligente hace posible regular o modificar la estructura física, la ventilación, el sistema de humidificación, el

de irrigación y nutrimentos. Sensores, actuadores y un controlador forman un lazo que regula las variables de microclimas que necesitan ser consideradas. En la figura 2 se puede observar el diagrama usual de un invernadero automatizado.

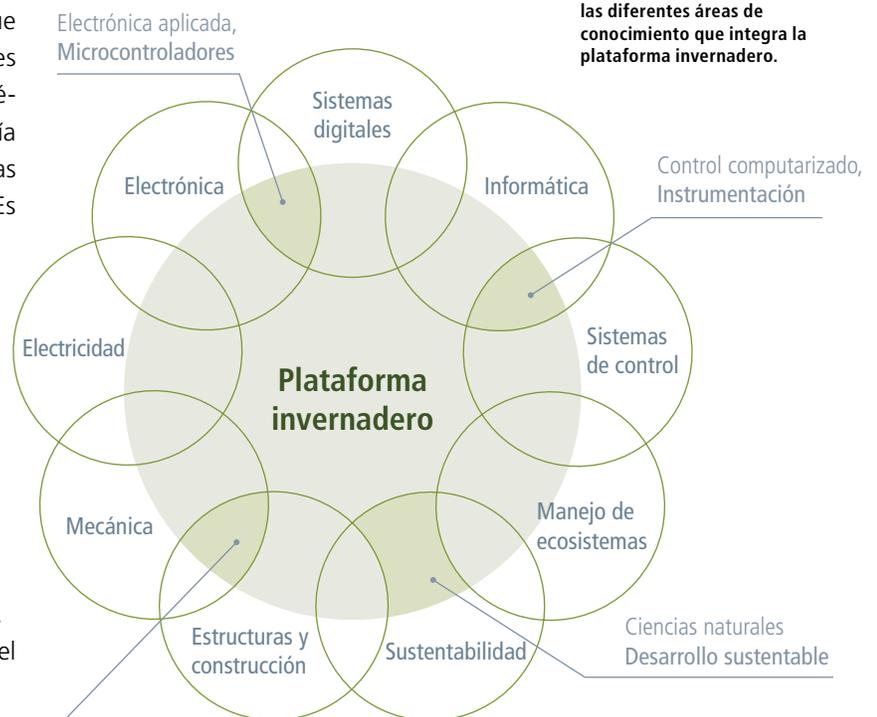


Figura 3: Diagrama de las diferentes áreas de conocimiento que integra la plataforma invernadero.

Diseño de mecanismos,
diseño mecánico,
Mecánica de materiales

	Electrónica	Electricidad	Digitales	Informática	Mecánica	Control automatización	Ecosistemas	Sustentabilidad	Estructuras construcción
Ingeniero Mecatrónico	■	■	■	■	■	■		■	
Ingeniero Mecánico Electricista		■		■	■	■			
Ingeniero en Biotecnología				■		■			
Ingeniero Civil									
Ingeniero en Desarrollo Sustentable		■		■			■	■	
Ingeniero Biomédico									
Ingeniero Químico en Procesos Sustentables				■		■			
Ingeniero Mecánico Administrador				■	■	■			
Arquitectura					■			■	■
Ingeniero en Sistemas Computacionales		■	■						
Ingeniero en Sistemas Digitales y Robótica		■	■						
Ingeniero en Tecnologías Electrónicas	■	■	■	■		■			
Ingeniero en Telecomunicaciones y Sistemas Electrónicos	■	■	■	■		■			

Tabla 1: Carreras profesionales y áreas del conocimiento.

El diseño, construcción, mantenimiento y control de un invernadero automatizado necesita conocimientos técnicos que lo convierten en una plataforma de aprendizaje y aplicación multidisciplinaria.

Plataforma multidisciplinaria para la educación en ingeniería

El invernadero construido en el Tecnológico de Monterrey, por su contexto multidisciplinario, se ha convertido en una plataforma

utilizada por varias carreras en la aplicación de los conocimientos de diversas áreas (figura 3), en este diagrama se encuentran Electrónica, Informática, Mecánica así como Sustentabilidad y Manejo de ecosistemas. En la intersección que tiene el área de conocimiento con la

plataforma se representan las materias de la disciplina que pueden llevarse en varias carreras de ingeniería.

La tabla 1 representa una matriz donde las columnas son las disciplinas relacionadas con la plataforma y los renglones, diferentes carreras que se imparten en el sistema ITESM. La intersección representa que la carrera lleva materias que son parte de esa disciplina y, por lo tanto, puede utilizar la plataforma para realizar prácticas. Se puede observar que la de Ingeniero en Mecatrónica es la que está más relacionada con la plataforma; sin embargo, las de Ingeniero en Telecomunicaciones y Sistemas Electrónicos tienen también varias materias que pueden realizar una aplicación directa en la plataforma.

El caso de Ingeniería en Mecatrónica

Como se vio anteriormente, Ingeniería en Mecatrónica es la que tiene mayor relación con el conjunto de áreas con materias donde

Un invernadero es una construcción con una estructura metálica usada para el cultivo y la protección de plantas



PEDRO PONCE CRUZ

■ Estudió la maestría y doctorado en Ingeniería Eléctrica Opción Control Automático en el Instituto Politécnico Nacional. Es profesor del Tecnológico de Monterrey y trabaja en el Desarrollo de Proyectos Mecatrónicos.

se pueden realizar aplicaciones y prácticas con la plataforma invernadero. En la tabla 1 se puede ver el detalle de las materias relacionadas con la plataforma. En cada fila pueden encontrarse en orden ascendente los diferentes semestres de la carrera y donde se han agregado las materias para implementar una práctica como parte de su temario. Se puede resumir que este tipo de plataforma integra el conocimiento que un alumno adquiere a lo largo de su carrera y, por lo tanto, muchos de los conceptos teóricos tendrán una aplicación práctica en un proyecto real, para que el conocimiento sea completamente asimilado.

Reflexión

El invernadero automatizado conlleva una gran cantidad de aspectos del conocimiento en su diseño y función, que lo hacen una plataforma especial para la educación. Este

ejemplo de plataforma educativa es lo que se necesita para resolver algunos problemas que se tienen con la formación tradicional, los conocimientos que se obtienen en clase encuentran su aplicación práctica y real en proyectos como el invernadero. Asimismo, por ser de tipo interdisciplinario, desarrollan en los alumnos la capacidad de aplicar poco a poco sus conocimientos, desde los básicos hasta los avanzados.

A través de la plataforma, se les dan herramientas a los estudiantes para trabajar en un sector importante como es la industria de automatización. De este modo se puede captar la atención del alumno y lograr que los conocimientos sean aprendidos y asimilados; es tal vez el camino para tener profesionistas con una gran capacidad, que beneficien un día el desarrollo tecnológico de nuestro país. 🇲🇽





Las primeras mujeres potosinas en cursos de física

Con la caída del Segundo Imperio y la República Restaurada, por todo el país inició un notable resurgimiento intelectual que se prolongó hasta la última década del siglo XIX. En San Luis Potosí, a pesar de las tribulaciones que envolvieron al país, se vivió una intensa actividad académica, reflejada en el restablecimiento del Instituto Científico y Literario y la apertura de instituciones privadas de educación secundaria, como el Colegio de Instrucción Primaria y Secundaria del señor José Zalce.

Zalce llegó a San Luis Potosí en 1867, él impartía las materias de matemáticas, física e idiomas. Consiguió que el gobernador Juan Bustamante, a través de un decreto, ordenara que los estudios que se hicieran en su establecimiento se declararan hechos en el Instituto Científico y Literario para efectos legales; sin embargo, el colegio no tuvo suficientes alumnos para sostenerse y fue clausurado por él mismo, después partió a Guadalajara.

Como parte de este auge de desarrollo educativo, no tardaron en abrirse espacios para las mujeres; en mayo de 1868 iniciaron las clases en la Escuela Normal para Profesoras. En 1879 de dicha escuela eran muy limitadas las ramas que cursaban las alumnas, por lo que se creyó conveniente que para el adelanto intelectual de la mujer, se agregaran el estudio de la lógica, el primer curso de matemáticas y física, se dotaron las clases de los elementos necesarios y de profesores acreditados en esas ciencias, además de un gabinete para esta última.

Los primeros actos públicos relacionados con la física en la Escuela Normal para Profesoras se realizaron en 1880. En el *Periódico Oficial del Estado de San Luis Potosí. La Unión Democrática*, número 353, del 27 de noviembre de 1880, en la sección "Gacetilla" aparece la siguiente nota:

Las señoritas Benita Bustamante, Guadalupe Rodríguez y Concepción López Hermosa.

Estas recomendables damas, apadrinarán el acto de Física que sustentarán el 1 de diciembre en el salón de actos de la Escuela Normal, á las 7 de la noche, las Señoritas Refugio Flores, Refugio Marmolejo, Dolores Vargas y Josefa Flores. El bello sexo va extendiendo mas el campo de sus conquistas científicas. Adelante, siempre adelante.

En la década de 1890 Refugio Marmolejo, profesora titulada de primer orden, fue directora de la Escuela Normal para Profesoras. Josefa Flores, profesora titulada de segundo orden, aunque en la lista de egresadas de la Escuela Normal para Profesoras aparece como profesora de primer orden, fungió como directora de la sección de párvulos de la Escuela de Niños número 12. Refugio Flores se tituló como profesora de segundo orden. Las mujeres mencionadas fueron alumnas de física del doctor Gregorio Barroeta.

Como lo establece la nota de *Periódico Oficial del Estado de San Luis Potosí. La Unión Democrática*, las mujeres comenzaban a



formarse en áreas científicas que, a su vez, aplicaban en la preparación de los niños y jóvenes. Asimismo, respondían a las exigencias de las nuevas leyes de instrucción pública que requerían conocimientos de ciencias, en especial de física.

La participación de la mujer se abrió paso poco a poco y los científicos potosinos contribuían a ello. Francisco Javier Estrada ofrecía sus cursos de telegrafía con base en los nuevos sistemas que introducía en la ciudad, dirigidos exclusivamente a mujeres.

Por la misma época funcionaba la Escuela Industrial de Oficios y Artes para Señoritas, y en el año de 1881 fueron introducidas en sus programas las materias de ciencias de acuerdo con el reglamento de la misma en el artículo 33 del capítulo VIII de los profesores, en el cual se indica que en el Instituto Científico y Literario se darían las lecciones de física,

mecánica y química con el objetivo de aprovechar los gabinetes y laboratorios de ese establecimiento.

De esta forma las señoritas Refugio Flores, Refugio Marmolejo, Dolores Vargas y Josefa Flores fueron las primeras mujeres en estudiar un curso de física, necesario para su formación como profesoras, además de saber manipular aparatos del gabinete, pues la clase contenía la parte experimental; en el libro *Historia de la instrucción pública en San Luis Potosí* de Manuel Muro se puede apreciar una fotografía en donde se observa al grupo de profesoras junto a los aparatos. Éste es uno de los primeros registros sobre equipos experimentales de física, en la época en que el Instituto Científico y Literario formaba su propio gabinete con la adquisición de algunos instrumentos traídos de Europa y otros más contruidos en San Luis Potosí por Francisco Estrada. ©



Virtualmente real

¡Pero qué bochorno ha hecho en estos días!, como diría mi abuela. Este mes de huracanes siempre nos tiene entre el solazo y las nubes, pero nomás llega una humedad que deseamos todo el año y luego queremos que se vaya. Aunque en la lista de huracanes, Zelda está apuntadísima y el pronóstico es de mucha actividad en el Pacífico, dudo que la veamos nacer. Por lo pronto, el fenómeno de El Niño está comenzando y los bañistas chilenos pueden nadar en aguas más cálidas. Mientras el sur regula nuestra atmósfera, me quedo en casa bajo esta lluvia. El caos vial que atestigua Facebook, allá, justo detrás de mi puerta, me dice que tenga prudencia y que me quede quietecito en casa.

Pero como no sé estarme quieto, navegaré en los mundos virtuales de la red. Se me hace que primero reviso cómo va mi ciudad en Sim City. . . Más bien, voy a revisar cómo viven los ciudadanos para los que trabajo. Me parece que todavía es como el San Luis Potosí de cuando nací: pequeño, sin tráfico y sin muchos sobresaltos. Sólo que en este juego los días pasan mucho más rápido que en la vida real y seguro pronto estaré sorteando manifestaciones y calles en mal estado. Creo que cualquier aspirante a gobernar debería

jugarlo y compartir sus resultados para ganarse el voto. Sería como un piloto en entrenamiento cumpliendo horas en el simulador para obtener su permiso. Ya nomás construyo una planta eólica en esta ciudad, cobro algunos impuestos y me paso a Second Life.

¡Uy!, aquí la onda es no ser uno mismo y atreverse a ser lo imaginable. Con este look que tiene mi avatar creo estar listo para cualquier antro. Primero paso a revisar el campus de mi universidad virtual. . . No hay eventos ni tareas nuevas. Me llama mucho la atención que profesores en otros países se animaron a complementar sus cursos en estos mundos paralelos. Supongo que son una muy buena extensión de las aulas y hasta parecen más interactivos que muchas clases reales. Y es que los profesores también se atreven a ser lo que en clase no les permite su carácter.

Aunque estos juegos virtuales no son tan conocidos como Facebook, que también tiene lo suyo como herramienta educativa, de difusión y divulgación, son desarrollos mucho más complejos en cuanto a bits y bytes de programación. Cuando salí de la secundaria jugué las primeras versiones de Sim City y nunca pensé que un simple teléfono podría contener mejores animaciones y opciones para una ciudad virtual que las computadoras pesadas de la época.

Ahora nada se parece a aquel juego Zelda de la década de 1980, con figuras cuadradas donde se debía seguir un patrón de juego muy limitado. Ahora con Second Life o hasta con uno llamado Ingress, todos juegan contra todos, abren portales, construyen casas y hasta crean sistemas económicos que funcionan tanto en la pantalla como en la cartera de los usuarios.

Algunos dicen que las aplicaciones tecnológicas son cosa de una juventud perdida, otros opinan que es el futuro de la humanidad. A mí me encanta la tecnología, pero también la sencillez de lo más básico, quizá la clave es no olvidar las raíces y tomar del presente lo que nos guste. ☺





Adiós a las playas

Tomar el sol sentado en la arena, escuchar el vaivén de las olas del mar y disfrutar la tranquilidad de la playa es, sin duda, uno de los momentos más relajantes que un ciudadano anhela. Pero te has preguntado alguna vez ¿qué pasaría si las playas dejaran de existir? Esas orillas paradisíacas donde se conjuga una serie de aspectos naturales que se vuelven parte de los sueños inolvidables de las personas, son uno de los ecosistemas que más peligro corren en nuestro país debido a la falta de reglamentación y al desconocimiento.

En una charla con la doctora Patricia Moreno Casasola, premio al Mérito Ecológico 2015, me explicó que las zonas costeras que comprenden las playas y las dunas, son áreas muy olvidadas en México y debido a ello están siendo afectadas por desarrolladores turísticos y empresas de la iniciativa privada que se quieren apropiarse de ellas, pues les brindan grandes beneficios económicos a su industria; sin embargo, desconocen su efecto negativo en el planeta al no respetar su estado natural.

La catedrática de la UNAM, quien ha dedicado alrededor de 40 años a trabajar en costas de toda la república mexicana, comentó que la playa es la única parte del planeta que con-

centra un área de increíble dinamismo por la presencia de la atmósfera, la tierra, el mar y el agua dulce, por ello el ecosistema se adapta para que se lleve a cabo una increíble lucha de fuerzas de la naturaleza, pues las zonas son capaces de soportar, por ejemplo, el predominio del agua, el viento u otras.

La investigadora asegura que los usuarios de las playas debemos cuidar su funcionamiento, pues entre 70 y 90 por ciento de éstas se están erosionando. Pero ustedes se preguntarán ¿qué causa el deterioro de una playa? Resulta que la arena se está yendo, ya no baja a través de los ríos; no llega de las altas montañas, como el Altiplano potosino que era una de las zonas que más arena proveía a las playas de México, han dejado de realizar su función de proveedores, debido a que en la actualidad se colocan presas en muchas partes de las montañas; estas acciones han ocasionado que la arena no baje y que las playas se queden sin ella.

Además, el aumento del nivel de agua del mar ocasiona que el oleaje pegue más adentro de la tierra, de este modo la fuerza de la ola despeja más arena de la playa, lo cual resulta en una mayor pérdida de estos paisajes naturales.

Entonces, ¿qué podemos hacer para salvarlas? La ecologista mexicana sugiere que se realice una legislación que realmente se aplique, reglas de operación respecto a la instalación de desarrollos turísticos y complejos habitacionales, donde se establezca un límite en la distancia de la playa a la que deben estar los hoteles, para que haya una zona de rejuego en donde las fuerzas naturales puedan funcionar con el ecosistema.

Asimismo, la doctora Patricia comentó que hay tecnologías muy costosas para recuperar la arena de las playas, las cuales la acarrearán nuevamente a la costa, sin embargo, esos métodos deben ser utilizados sólo en lugares donde sea indispensable.

Por último, la investigadora dijo que desarrollos turísticos como Cancún siempre tendrán que repararse debido a que en esas zonas no se respeta el área de rejuego, por ello aunque a las playas les pegue un simple norte, se les deberá reparar de manera constante. Advirtió que si no se quiere gastar grandes cantidades de dinero en reparaciones, los nuevos desarrollos de playas deben ser mejor planeados pensando siempre en colocar hasta atrás los complejos habitacionales, para así demostrar que los mexicanos sí aprendemos de las experiencias negativas. ☹



ROSA MARÍA MARTÍNEZ GARCÍA



Arroba, un signo muy a la moda

Desde finales de la década de 1980 empecé a usar las computadoras personales en mi trabajo y en la casa. Todas las máquinas a las que tenía acceso utilizaban la plataforma Windows. En ellas aprendí a utilizar lenguajes de programación y varios paquetes de software. Al pasar los años pude presenciar el cambio de las pantallas monocromáticas por las de color, el tamaño y aspecto de las computadoras, la velocidad de procesamiento y, por supuesto, le di la bienvenida a la maravillosa herramienta del internet.

Tuve la oportunidad de ser de los primeros usuarios que seleccionaban el nombre del correo personal como lo quise, porque había pocos, acompañado del dominio por el cual se transmite el correo: gmail, yahoo, hotmail, etcétera, ligado a ese pequeño carácter, que en ese tiempo ni siquiera sabía que existía en el teclado: el signo del @. ¡Sí, ése que parece la vocal a con una colita! A partir de ese momento se volvió algo importante para mi vida de internauta, así que me di a la tarea de investigar cuál era su historia.

Aunque me pareció algo novedoso, este signo ya era utilizado como unidad de medida de peso y capacidad por griegos,

romanos y marineros para detallar el contenido de las bodegas de los barcos.

De acuerdo con algunos historiadores, esta palabra tiene sus raíces en el idioma árabe, *ar-roub* que significa 'cuarto' o 'cuarta parte'. Además, usar el símbolo @ era una práctica común de los encargados de copiar los libros en latín, para formar la preposición *ad*, que significaba 'hasta' o 'hacia'.





Con el tiempo fue utilizado en cartas oficiales redactadas en latín antes del nombre del destinatario. En el idioma inglés se le llama *at* y quiere decir 'en'.

En 1971, Ray Tomlinson, considerado uno de los padres del internet, desarrolló el programa SNDMSG (de send message), diseñado para enviar mensajes entre terminales de computadora y seleccionó el signo @ para realizar el primer correo electrónico de la historia: "tomlinson@bbn-tenexa", éste se compone de letras seleccionadas al azar por ser sólo una prueba. Según los historiadores, Tomlinson eligió el símbolo porque ya está incluido en los teclados y no era muy utilizado.

Aunque actualmente su uso es muy común en los correos electrónicos y también en otros contextos, por ejemplo, los

ingenieros civiles indican la separación de distancia entre varillas para armar concreto: 3/8 @10, que se interpreta como una varilla de 3/8 de pulgada a cada 10 centímetros.

En esta generación, el signo @ está de moda, presente en nuestras vidas: en esculturas, adornos, portarretratos y objetos de la cotidianidad. Es cada vez más común verlo impreso, ya que en algunas ocasiones es utilizado por convención social para indicar que el mensaje va destinado a hombres y mujeres, por ejemplo: "estimad@s". Cabe señalar que dicho uso de ninguna manera es aprobado por la Real Academia Española, sobre todo porque en algunos casos, se incurre en errores de estructura del mensaje. A algunos lingüistas y escritores les causa gracia que cada vez sea más común, pero otros lo consideran una aberración. No nos resta más que esperar y ver cómo evoluciona su uso. 📧





Ildelfonso Rodríguez Leyva

DIANA ALICIA ALMAGUER LÓPEZ

El quehacer de los médicos, a pesar de lo que se cree, no sólo consiste en aprender de memoria el funcionamiento de todas las partes constituyentes del cuerpo, sino indagar a fondo en él para comprender las enfermedades que han aquejado a la humanidad desde hace siglos, desarrollar nuevos métodos para detectarlas a tiempo y mejorar la calidad de vida de quienes las padecen. Un ejemplo es el doctor Ildelfonso Rodríguez Leyva, él estudió Medicina en esta casa de estudios y actualmente trabaja en interesantes investigaciones sobre enfermedades neurodegenerativas como el alzheimer y el parkinson.

Desde que estaba estudiando la carrera, ha pensado que el cerebro es una de las estructuras más

maravillosas del cuerpo humano, y por ello realizó su servicio social en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía. Al egresar comenzó a dar clases de anatomía, fisiología e higiene en el Centro Universitario México (CUM). Después, por recomendación de sus tutores de servicio social, tomó un curso para docentes en la UNAM y fue contratado como profesor de tiempo completo en la Unidad Iztacala, a la cual se le daba en esa época el jocoso nombre de "Izta-Harvard".

De 1984 a 1987 tuvo el honor de realizar su residencia formal en el Instituto Nacional de Neurología. Al terminar, se incorporó a la Facultad de Medicina de la UASLP, en la que se ha desempeñado como profesor por 28 años, colaborando en la formación de varias generaciones de médicos.

Ildefonso Rodríguez Leyva, quien también cuenta con una Maestría en Ciencias en Investigación Clínica y una especialidad en Neurología Clínica, fue profesor invitado en la Universidad de Harvard de 2004 a 2005, gracias a la intervención del doctor Robert H. Brown, con quien sus inquietudes en la investigación incrementaron y surgió su interés por estudiar las enfermedades neurodegenerativas. Posteriormente acudió a la Facultad de Ciencias para hacer el Doctorado en Ciencias Aplicadas, donde realiza el proyecto "Búsqueda de depósitos de proteínas anormales en la piel de pacientes con enfermedades neurodegenerativas", en conjunto con los doctores, María Esther Jiménez Cataño, Ana Laura Calderón, Miguel Ángel Vidal y Sergio Rosales, quienes han sido sus tutores.

Explicó que las enfermedades neurodegenerativas también se conocen como 'proteíopatías', debido a que en el tejido nervioso se expresan proteínas mal conformadas que se pliegan, forman agregados y posteriormente cuerpos de inclusión. Durante dicho proceso dañan las neuronas y al acumularse las des-

truyen, de este modo pierden funciones. En el caso del alzheimer, la memoria (la proteína anormal es la tau), y en el parkinson, la motricidad (la proteína característica es alfa-sinucleína). El planteamiento de los investigadores fue que era probable encontrar dichas proteínas en otros tejidos, como por ejemplo en la piel, lo cual comprobaron en este proyecto, que ya lleva cinco años y contó con la participación de los doctores Juan Pablo Castanedo, Bertha Torres Álvarez y la química Cornelia Fuentes Ahumada, quien se encargó de realizar la inmunohistoquímica.

Cabe señalar que la Academia Mexicana de Neurología, en la que el doctor Ildefonso es responsable de relaciones internacionales, decidió presentar este trabajo en una reunión llevada a cabo en Washington del 18 al 25 de abril. Además, en el año 2005 obtuvo el Premio del Gobierno del Estado de San Luis Potosí a la mejor investigación, la cual consistía en medir los niveles de fármacos antiepilépticos en pacientes con dicha enfermedad.

El doctor Ildefonso Rodríguez Leyva se declaró un enamorado de la docencia y afirmó que el médico debe formarse como ser humano y no aprender sólo medicina. En la actualidad da clase en la carrera de Médico Cirujano y en las especialidades de Medicina Interna y Neurología. Comenta que ha montado obras de teatro con los alumnos de la facultad, como *Los miserables*, *El hombre de la mancha*, *El diluvio que viene* y *Hairspray*, lo cual les ayudó a perder el miedo, ser más seguros y tener mejores calificaciones:

Si tratamos vidas humanas, no solo debemos conocer el cuerpo, sino el alma, que sería discutible si existe o no, pero está dentro del cerebro. La imaginación, la capacidad de comprender a los demás, la empatía, el amor, están localizados en esa maravillosa estructura que nos toca estudiar a los especialistas de la neurología. ☺

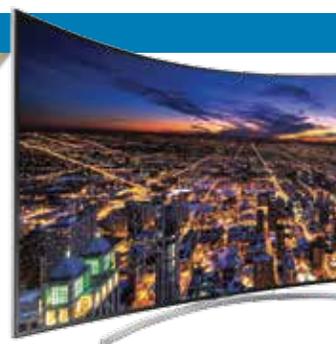
Apuntes:

■ Le gusta tocar el piano.



■ Escribe poemas cortos.

■ Lee novelas.



■ Le agrada cantar.

■ Ve películas, ya que ilustra cómo es el ser humano.

La sequía marcó el auge y decadencia cultural de Mesoamérica

Los investigadores han debatido desde hace mucho el papel que la sequía pudo jugar en el abandono de las ciudades de la Mesoamérica precolombina, que en un mapa actual se ubicaría al sur de México, Guatemala, El Salvador, Belice y parte de Honduras, Nicaragua y Costa Rica. Hasta ahora, el desconocimiento acerca del clima de dicha región no ha permitido determinar con precisión su influencia sobre la historia.

Un trabajo publicado en la revista *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* (PNAS) sugiere que un periodo árido entre los años 500 y 1150 d.C., pudo contribuir al crecimiento y decadencia de la ciudad de Cantona, cuyos restos arqueológicos se encuentran en el estado mexicano de Puebla.

A partir de los sedimentos del lago Aljojuca, próximo a Cantona, los científicos elaboraron el primer registro de alta resolución del paleoclima de la cuenca oriental de México, situada en el centro del país.

Al comparar la información con la historia conocida del enclave, probablemente fundado por grupos olmeca-xicalanca, los investigadores sugieren que el aumento de la población entre los años 600 y 700 d.C., que llegó a 90,000 personas, pudo

deberse a la importancia estratégica de la ciudad en una época de sequía e inestabilidad política. Por el contrario, entre los años 900 y 1050 d.C. hubo una fuerte disminución, acompañada de un aumento de las construcciones defensivas. Lo que coincide con el periodo más seco que se encuentra en los registros paleoclimáticos.

“Estos resultados son importantes porque muestran la compleja relación entre el cambio climático y el cambio cultural”, declara Tripti Bhattacharya, investigador de la Universidad de California en Berkeley, Estados Unidos, y autor del artículo que también firman científicos alemanes y de la Universidad Nacional Autónoma de México.

“La producción de alimentos y la disponibilidad de agua pueden haber sido sensibles a los cambios del clima”, apunta. A pesar de que este trabajo se centra en un caso concreto, abre la puerta a futuros estudios. “El clima está implicado en los cambios culturales de la civilización maya, azteca y de otras sociedades del pasado. Sin embargo, conocer el tipo de influencia exacta del clima en estas comunidades requiere mayor investigación”, asegura.

A partir de los sedimentos del lago, los especialistas analizaron los isótopos de oxígeno de

los minerales de calcita para reconstruir la aridez, así como los cambios en la composición de los sedimentos para averiguar cómo fueron las precipitaciones.

Establecer una relación entre cambios climáticos y sociales puede tener implicaciones incluso para la época actual. “Nuestro estudio pone de manifiesto que los factores sociopolíticos probablemente desempeñan un papel mediador en la respuesta de las sociedades al cambio climático y esta lección es importante al tratar de adaptarse a los impactos del cambio climático antropogénico en la actualidad”, destaca Bhattacharya, “es probable que la vulnerabilidad a los impactos del clima en un lugar determinado dependa de las condiciones económicas y políticas”, añade.

Los investigadores pretenden continuar estudiando el clima de siglos pasados en el centro de México para conocer los factores que impulsan el cambio climático en esta región. Para ello, los sedimentos de otros lagos pueden ofrecer más información. “Más investigaciones arqueológicas aclararían cómo las sociedades del pasado se pudieron adaptar o no al cambio climático”, concluye el científico. (Fuente: DiCYT) 

El misterio del origen del agua de la Tierra

Entre las explicaciones que la comunidad científica baraja para la formación de la Tierra, algunas asumen que el planeta era seco e inhóspito para la vida hasta que una gran cantidad de cometas muy ricos en hielo cayeron en ella y depositaron agua en su superficie.

También se ha propuesto que la Tierra se formó con océanos en su interior, y que ha estado continuamente suministrando agua a la superficie desde entonces.

Respecto de esta última hipótesis, se ha aceptado que el manto terrestre contiene algo de agua, pero cuánta, ha sido un misterio hasta tiempos recientes y, sobre todo, ha faltado el conocimiento de qué mecanismo geológico ha estado proporcionando agua a la superficie durante todo este tiempo.

Un nuevo estudio ayuda a responder la intrigante cuestión de si nuestro planeta aportó agua a la superficie a través de procesos geológicos, o si, por el contrario, el agua vino a nosotros a través de cometas procedentes de los confines del sistema solar.

La respuesta es probablemente “ambas cosas”, según el equipo de Wendy Panero y Jeff Pigott, de la Universidad Estatal de Ohio en la ciudad estadounidense de Columbus.

Estos investigadores estiman que la misma cantidad de agua que actualmente llena el Océano Pacífico podría estar enterrada en las profundidades del planeta, y que está siendo reciclada de forma continua a través de la zona de transición como resultado de la tectónica de placas. Su más reciente hallazgo es una

vía geoquímica por la cual la Tierra puede retener agua en su interior durante miles de millones de años y al mismo tiempo liberar pequeñas cantidades hacia la superficie a través de la tectónica de placas, para reabastecer los océanos desde dentro. Aunque parte del agua de los mares se acaba escurriendo hacia el subsuelo marino, otra parte aflora, manteniéndose en cierta medida un “reciclaje” del agua.

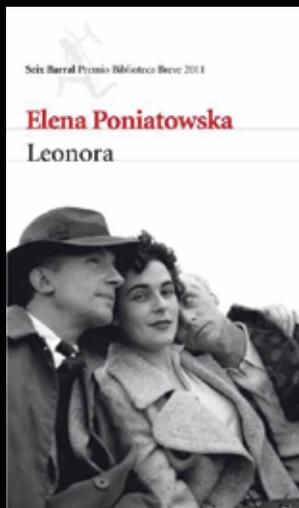
Muchos geólogos pensaban que era muy probable que si las placas tectónicas llevaban agua hacia el interior de la corteza terrestre, no sería mucha cantidad. El modelo del equipo de Adam Schultz muestra una asociación estrecha entre las zonas de subducción y una alta conductividad. La explicación más sencilla es el agua.

Un punto crucial del estudio es la idea de que las rocas que parecen secas al ojo humano pueden en realidad contener agua, en la forma de átomos de hidrógeno atrapados dentro de huecos naturales y defectos cristalinos. El oxígeno es abundante en los minerales, de manera que cuando un mineral contiene algo de hidrógeno, ciertas reacciones químicas pueden liberar a este último para que se una con el oxígeno y produzca agua.

Esos átomos dispersos de hidrógeno suponen sólo una pequeña parte de la materia rocosa del manto, pero dado que éste constituye más de 80 por ciento del volumen total del planeta, pueden dar pie a mucha agua. ☞

Información adicional:

<https://agu.confex.com/agu/fm14/meetingapp.cgi#Paper/3450>



Leonora y su vida surrealista

“Yo sé que soy un caballo, mamá, por dentro soy un caballo”.

Leonora Carrington es considerada una de las máximas exponentes de la pintura surrealista. Sus extraordinarias dotes para romper los esquemas la consagraron como una mujer rebelde, fantasiosa, extravagante y, sobre todo, enamorada de los animales.

En su obra *Leonora*, Elena Poniatowska reescribe la vida de su amiga, esa mujer que luchó desde su infancia por no caer en los convencionalismos de la burguesía londinense y siguió su propio camino a pesar de las vicisitudes que la vida le puso por delante.

Obstinada, desafiante y rebelde son características que describen perfectamente a Leonora; personajes reales como Salvador Dalí, André Breton, Pablo Picasso, Joan Miró, Remedios Varo, entre otros, quedaron fascinados por su espíritu salvaje, que la llevó al triunfo y a la vez a la locura por su gran amor, el artista alemán Max Ernst.

Este libro, más que una biografía representa un retrato; reúne todos los datos de su problemática vida en Crookhey Hall en Lancashire, Inglaterra; su paso por París, Francia; la detención de Max en el campo de Les Milles durante la invasión nazi. Además de su huida a España y su internamiento en un hospital psiquiátrico en Santander, que la llevaron a forjar su carácter, ideales y sueños que se verían reflejados en sus pinturas y esculturas.

Después de su llegada a México, es posible conocer a una mujer deseosa de sentirse amada y que añora su tierra natal. Para ella fue muy difícil relacionarse con las personas en este país y se rodeó de personalidades —en su mayoría extranjeras— que pudieran comprender su compleja vida.

Gracias a esa gran peculiaridad que Poniatowska tuvo para describir y retratar a este excepcional personaje y su historia, este trabajo fue galardonado con el Premio Cervantes 2013, a dos años del fallecimiento de Carrington. Aunque ella vive gracias a los vestigios de su obra, pues siempre se repetía después del encarcelamiento de Max: “no estoy destinada a morir”.



UASLP
Universidad Autónoma
de San Luis Potosí



Descubre tu universidad

Descarga nuestra aplicación móvil.



UASLP

Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Educación

Disponible en:



Búscanos como
UASLP



UASLP

Informe
2014 • 2015



100%

DE LOS ALUMNOS
DE LICENCIATURA
CURSAN
PROGRAMAS DE
BUENA CALIDAD,
EVALUADOS POR **CIEES***
Y **COPAES****

* Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior

** Consejo para la Acreditación de la Educación Superior A.C.

6,647



NUEVOS ALUMNOS ADMITIDOS,

3.3%
MÁS RESPECTO AL 2014

LA POBLACIÓN
ESTUDIANTIL
AUMENTÓ

864

ALUMNOS
RESPECTO AL 2014

