



**ARCHIVOS DIGITALES:** ¿INFORMACIÓN ASEGURADA?

# CIENCIA Y DESARROLLO

NOVIEMBRE 2005 MÉXICO



→ **INNOVACIÓN**  
EN LOS PROCESOS  
DE PRODUCCIÓN

→ **CAÑA DE AZÚCAR**  
ALTERNATIVA  
RENTABLE

- ALUCINÓGENOS EN LA HISTORIA
- MARIHUANA, USO E INVESTIGACIÓN
  - LEGISLACIÓN EN MÉXICO
  - CONSUMO Y SALUD PÚBLICA

VOL. 31 NUM 189 \$20.00



## DROGAS: REALIDAD CRÍTICA



**HÉLIX:**  
El cuerpo Humano

**DEPRESIÓN**  
En busca de nuevas  
explicaciones

**RECEPTORES SERPENTINOS**  
estudio con alcances  
terapéuticos

# CIENCIA Y DESARROLLO

DIRECTORIO EDITORIAL

## DIRECTOR GENERAL

Dr. Gustavo Chapela Castañares

## DIRECTOR EDITORIAL

Miguel Ángel García García

## EDITORA

Laura Bustos Cardona

## DICTAMINACIÓN TÉCNICA

Guadalupe Curiel Defossé

## COORDINACIÓN EDITORIAL

Margarita A. Guzmán Gómora

## REDACCIÓN

Lena García Feijoo

## INFORMACIÓN

Guadalupe Gutiérrez Hernández

José Luís Olín Martínez

## CORRECCIÓN

Lourdes Arenas Bañuelos

Gemma Berenice Domínguez

## DISEÑO E ILUSTRACIÓN

Daniel Esqueda Diseño y Consultoría Gráfica

## SUSCRIPCIÓN Y VENTAS

Arturo Flores y Andrés Rivera

Av. Insurgentes Sur 1582, 4to. piso

Crédito Constructor, 03940, México, D.F.

Tel. 5322 7700 ext. 3504 y 4823

## PREPrensa E IMPRESIÓN

Talleres Gráficos de México

Av. Canal del Norte No. 80, Col Felipe Pescador,

C.P. 06280, México, D.F.

## DISTRIBUCIÓN

Intermex, S.A. de C.V.

Lucio Blanco 435, San Juan Tlilhuaca, 02400

México, D.F.

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

*Ciencia y Desarrollo* es una publicación mensual del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), editada por la Dirección de Comunicación Social. Los artículos firmados son responsabilidad de los autores.

Se prohíbe la reproducción total o parcial sin la expresa autorización de la Dirección Comunicación Social. Certificado de licitud de título: 259, otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación, expediente 1/432 "79"/1271, del 22 de agosto de 1979. Reserva al título en el Instituto Nacional del Derecho de Autor No. 04-1998-042920332800-102 del 29 de abril de 1998, expedido por la Secretaría de Educación Pública. Autorizada como correspondencia de segunda clase. Registro DEGC No. 0220480, características 229621 122. Certificado de Licitud del Título No. 112. ISSN 0185-0008

CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

México, D.F. Registro postal PP09-0099  
Autorizado por SEPOMEX.

ENVÍANOS TUS COMENTARIOS Y SUGERENCIAS A:

# CIENCIA Y DESARROLLO

Av. Insurgentes 1582, 4o piso, Col. Crédito  
Constructor, C.P. 03940, México, D.F.,  
[cienciaydesarrollo@conacyt.mx](mailto:cienciaydesarrollo@conacyt.mx)



## → Editorial

# En torno a las drogas

El fenómeno de las adicciones se ha agudizado en nuestro país en los últimos años. El reporte publicado en 2003 por la Secretaría de Salud, señala que grupos –otrora ajenos a este problema de salud pública– como los menores de edad, las mujeres y los habitantes de áreas rurales, hoy son parte de esta alarmante realidad social. Ello obliga, por tanto, a investigar a fondo sus causas y consecuencias para elaborar una adecuada definición de políticas gubernamentales que permitan revertir esta tendencia potencialmente dirigida al deterioro colectivo.

Los aportes de la ciencia desarrollados por investigadores nacionales constituyen logros vigentes, no sólo desde el enfoque médico (sanitarista, epidemiológico y clínico), sino del social, psicológico, cultural, legal; todos ellos indefectibles para la conformación de una base de conocimientos que coadyuve a la identificación de: grupos de riesgo, drogas nuevas, efectos y cambios en el patrón de consumo, entre muchos otros factores.


En esta edición, cuatro científicos del país comparten sus reflexiones en torno a la historia de las drogas, su uso y abuso, así como el origen de su prohibición; elementos que integran la percepción contemporánea de la adicción a las drogas.

El notable antropólogo Elio Masferrer, nos explica el empleo sacro-tradicional de las sustancias psicoactivas practicado por nuestros antepasados en contraste con las adversas consecuencias de su actual consumo en la sociedad mercantilizada. Más adelante, el uso recreacional de la marihuana y el estudio de sus efectos, traducidos como aportaciones a la fisiología cerebral, son expuestos por el doctor Benjamín Florán, especialista en neurociencias, biofísica y fisiología. En la segunda mitad de la sección, Luis T. Díaz Müller, investigador de aspectos jurídicos, nos muestra las ideas respecto al derecho a la salud y la seguridad públicas como aspectos preeminentes para numerosas organizaciones internacionales frente al amenazante entramado de la *narcopolítica*. Para finalizar, se analizan las perspectivas en pro de la despenalización de las drogas como remedio para su tráfico desmedido y sus aciagas consecuencias; un debate de razones económicas, jurídicas, humanitarias e históricas, evidenciadas por Benjamín Ruiz Loyola, químico experimental y profesor de química orgánica.

Cuatro expertos que comparten sus conocimientos científicos sobre una lacerante realidad que ya nos alcanzó como país y que hace algunos lustros pensábamos lejana: la drogadicción.

Miguel Ángel García García

# Nuestro → contenido



salud, cultura  
y seguridad social

# Drogas

# 26

# 60

## Innovación y desarrollo de productos

→ Modelos para comprender la evolución tecnológica y su conversión en beneficios



# 06

→ NUEVOS PRODUCTOS  
CON MAYOR RENTABILIDAD

## APROVECHAMIENTO DE LA CAÑA DE AZÚCAR



# 14

## La información en un CD, ¿está segura?

→ Los desafíos de la preservación de documentos digitales



NOVIEMBRE  
2005  
VOL. 31  
NÚM. 189

FOTO:  
RODOLFO  
VALTIERRA

## ADEMÁS

04 En México

12 En el mundo

20 Descubriendo el Universo

Planetas o planetoides

→ JOSÉ DE LA HERRÁN

23 ENTREVISTA

Ana Gloria Gutiérrez García

→ JOSÉ LUIS OLÍN MARTÍNEZ

24 Un paseo por lo cielos

→ JOSÉ DE LA HERRÁN

50 La ciencia y sus rivales

Lo que sí se sabe

→ MARIO MENDEZ ACOSTA

57 Tecnoinformación

La Sociedad de la Información  
retos y obstáculos en su medición

→ MELINA CASTRO URQUIZA

66 Productos de la ciencia

68 Bitácora

70 Reseña

## EN INTERNET

Más allá de Tula Grande

→ MIGUEL GUEVARA CHUMACERA

Las lúnulas cuadrables de Hipócrates  
de Quíos

→ CONRADO RUIZ HERNÁNDEZ

# 52

## La vía de comunicación entre células

→ Los receptores  
serpentinales y su  
potencial terapéutico



## Mexicana se reúne con los premios Nobel

Ximena Domínguez Ramos será la primera estudiante latinoamericana en participar en el Seminario de Ciencias de Estocolmo, donde podrá reunirse con los premios Nobel del 4 al 11 de diciembre.

La estudiante de noveno semestre de la escuela de Ingeniería Química de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP) presentó el proyecto "Síntesis en solución de micro y nano estructuras metálicas y el método de bio-reducción a temperatura ambiente", cuyo objetivo es desarrollar una sencilla y económica metodología para fabricar micro y nano estructuras.

La UPAEP fue la encargada de realizar la convocatoria para asistir al evento, por ser la institución organizadora de la Exposiciones Nacional en México y sede de la Red Nacional de Actividades Juveniles en Ciencia y Tecnología.

Ximena conocerá la historia y la cultura sueca visitando el palacio real y varios museos. Además podrá asistir a las cenas oficiales con invitación de la Fundación Nobel y la Real Academia Sueca de las Ciencias, en donde se reunirán aproximadamente mil invitados con los premios Nobel y la realeza sueca.



## ALTA TECNOLOGÍA PARA PRODUCCIÓN DE FLORES

En menos de cinco años, el parque florícola más grande de Latinoamérica, con 805 hectáreas, será construido en el poblado de Ajuchitlán, Querétaro. Ahí se planea producir flores con alta tecnología y exportarlas a Estados Unidos y Canadá, logrando aumentar hasta en 10 veces las ventas.

El Parque Agroindustrial Mexbest contará con un centro de transferencia de tecnología, una comercializadora y un centro de inversiones, además de incorporar una unidad habitacional, guardería, clínica de salud, escuelas, áreas de ecoturismo y un campo de golf.

Las flores, serán transportadas por vía terrestre en recipientes con agua y su tiempo de vida será de dos semanas, lo que aumentará su calidad y tiempo de vida, en comparación con el periodo de dos o cinco días que duran las exportadas por Colombia o Ecuador.



## La edad del planeta

→ Los institutos de Geología y Geofísica de la UNAM analizarán minerales con millones de años de antigüedad para obtener datos que les permitan construir la historia del planeta.

## Parque eólico en Oaxaca

La central eoloeléctrica la Venta II comenzará a funcionar en 2006 como resultado de una colaboración entre México y España. Su capacidad de generación eléctrica será de 83.3 megawatts mensuales y estará ubicada en la región sur del centro del Istmo de Tehuantepec en el municipio de Juchitán de Zaragoza.

El consorcio conformado por Gamesa Eólica e Iberdrola cumplió con los requisitos legales, técnicos, financieros y económicos solicitados en la convocatoria que hizo la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Por ello se firmó un contrato por 111.4 millones de dólares en el que las compañías contratadas se comprometen a terminar la obra en 419 días.

La CFE estará a cargo de la gestión y funcionamiento del parque eólico; Gamesa eólica, de los aerogeneradores, e Iberdrola, de la ingeniería y la construcción.

Con esta colaboración se "da impulso a las energías alternativas, además de que se contribuye al cumplimiento de los compromisos establecidos en el Protocolo de Kyoto para la preservación del medio ambiente", según el director de Proyectos Inversión Financiada de la CFE.



## Se buscan jóvenes investigadores



El IPN, junto con otras instituciones educativas del país, organizó en septiembre el Primer Congreso Nacional de Investigación Estudiantil, donde se presentaron 340 proyectos de investigación realizados por estudiantes de posgrado.

Con este esfuerzo se buscó "incentivar la investigación científica y tecnológica desde etapas tempranas de la formación académica, para conformar nuevos grupos de científicos que eviten el envejecimiento de la planta científica e impulsen el desarrollo nacional", mencionó el director general del IPN, Enrique Villa Rivera.

En una de las conferencias, el director del Centro de Estudios sobre la Universidad, Axel Didriksson, mencionó

que, como resultado de la innovación tecnológica, varios países desarrollados han incrementado hasta 50% su Producto Interno Bruto.

También se destacó que el uso de las tecnologías de la información y la comunicación son herramientas que permiten acercar a los jóvenes al proceso de mundialización.

## El cemento mexicano llega a Suiza

El Grupo Cementos de Chihuahua (GCC) estableció un centro de investigación en Yverdon-Les-Bains, Suiza, donde se realizarán investigaciones de concretos celulares, cementos de alta resistencia a base de desechos industriales y de menor consumo energético.

En Suiza se llevará a cabo la investigación de laboratorio, cuyos resultados se transferirán al Centro de Innovación de Tecnología de México para hacer el escalamiento a la planta piloto y posteriormente pasar al nivel industrial.

La planta de producción del GCC está conformada por las áreas de cemento, concreto, nuevos cementantes y simulación, así como laboratorios de rayos X, espectroscopia, microscopia y resonancia.

El centro se encuentra en un parque científico y tecnológico –muy cerca del Politécnico de Lausana– en el que operan 50 empresas internacionales. Esta ubicación facilita el desplazamiento a países como Italia, Alemania y Francia para realizar negocios.



# alternativas

La industria azucarera se encuentra en una situación ruinoso debido a que el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) permitió la importación de jarabes con un tipo de azúcar (fructosa) cuyo origen es el maíz producido y subsidiado en los Estados Unidos, a lo cual se suma la restricción en las cuotas de exportación de azúcar mexicana a ese país.

**GUSTAVO VINIEGRA GONZÁLEZ**

# La ~ caña de azúcar:

para su aprovechamiento



**E**n consecuencia, nuestra industria azucarera quedó en bancarrota, ya que el pago del impuesto a los jarabes fructosados no podrá sostenerse por mucho tiempo, pero además, no existe la posibilidad de obtener un buen precio por más de un millón de toneladas de la producción de nuestra azúcar excedente.

El costo social es muy grave. Cerca de la mitad de los ingenios del país están intervenidos por el gobierno federal, el cual ha propuesto un esquema flexible de negociación que permita reducir los precios de la caña, en medio de múltiples protestas por parte de los cañeros, pues eso significaría un destino incierto para aproximadamente 50 mil familias que dependen en forma directa de esta industria. En conclusión: urge revitalizar la industria cañera mediante la generación de nuevos productos con una mayor rentabilidad.

Aquí, una propuesta a corto plazo que permitiría alimentar a cerca de un millón de vacas lecheras de tipo rústico –que generalmente producen menos de cinco litros diarios por falta de alimentación durante la estación seca del trópico–, lo que propiciaría el ahorro aproximado de 70 millones de dólares de leche importada en forma de polvo y proporcionaría materia prima para producir queso, leche fermentada, crema y suero industrializado, con un valor estimado de 24 mil millones de pesos. También ofrecería una alternativa rentable a 90 mil hectáreas de caña que crearían un gran alivio a la crisis económica y de empleo de esa industria. Y lo que es más interesante, no requeriría de un subsidio fiscal como ahora se aplica a la banca y al rescate de las inversiones para construir carreteras de cuota.

#### **APROVECHAR LA CAÑA: CUESTIÓN DE INGENIO**

El precio actual de la caña de azúcar en el batey (patio de un ingenio) es cercano a 600 pesos por tonelada. Su contenido de azúcar varía entre 12% y 15%, lo cual implica que la materia prima cuesta entre cuatro mil y cinco mil pesos por tonelada de azúcar sin procesar.

Comparativamente, en Estados Unidos la tonelada de maíz se vende a 100 dólares, la de azúcar fructosado cuesta cuatro mil pesos, mientras que la de azúcar granulado de caña cuesta seis mil pesos. Por lo tanto, urge encontrar



**\$600**

**PRECIO ACTUAL DE LA  
CAÑA DE AZÚCAR POR TONELADA  
EN EL BATEY**

**12% y 15%**

**ES EL RANGO DE  
VARIABILIDAD DEL  
CONTENIDO DE AZÚCAR**

**ESTO IMPLICA QUE LA MATERIA PRIMA  
CUESTA ENTRE CUATRO MIL Y CINCO MIL  
PESOS POR TONELADA DE  
AZÚCAR SIN PROCESAR**





## → Ante la posible ruina de la industria azucarera mexicana, urge revitalizar la industria cañera mediante la generación de nuevos productos con una mayor rentabilidad

nuevos usos para esta gramínea, más rentables que la producción de azúcar granulado.

Hace 25 años, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) y el International Development Research Center (Centro de Investigación para el Desarrollo Internacional, IDRC, de Canadá) financiaron un proyecto de cuatro años para desarrollar la tecnología de aprovechamiento forrajero de la caña. Los resultados se publicaron en revistas nacionales y extranjeras y hay dos resúmenes con aplicación a la situación mexicana. Trabajos posteriores en Tailandia, República Dominicana, Colombia y Vietnam confirmaron esos resultados, que pueden consultarse por internet en la página de la FAO (<http://www.fao.org/docrep>).

### EN LA PRÁCTICA

Una hectárea de caña puede alimentar parcialmente a 13 vacas lecheras de rendimiento moderado (nueve litros diarios) para que produzcan, con un suplemento alimenticio adecuado, cerca de 28 mil litros al año. Este rendimiento por hectárea es superior al habitual en las zonas templadas con dos vacas que produzcan en total 9,600 litros por año. Además, bastarían 90 mil hectáreas de caña destinada a la ganadería para satisfacer la demanda de leche importada que en 2004 tuvo un volumen equivalente a 2,500 millones de litros de leche descremada, con un precio estimado de 3.5 pesos por litro, según la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa). En pocas palabras, estamos hablando de un mercado de productos importados con un valor de 8,750 millones de pesos por año, de los cuales, la parte más lucrativa se convierte en quesos, crema y yogurt, con un valor promedio estimado de ocho

→ Es responsabilidad de los funcionarios públicos relacionados con el problema cañero informarse y tomar medidas que lo resuelvan, aportando una solución que conlleve un valor agregado y no promueva el parasitismo social

pesos por litro, lo que proporcionaría empleo a cerca de 36 mil familias. Es decir se estaría resolviendo el problema para casi 40% de las familias de cañeros afectadas por la contracción inminente del mercado azucarero debido a la competencia desleal de los productores de jarabes derivados del maíz.

La tecnología es muy simple; sólo es necesario un molino o máquina picadora y revoladora. La alimentación de los bovinos requerirá de un suplemento que consiste en una mezcla de grano de cereal, harinas de oleaginosas, fosfatos y urea. El ingrediente más costoso es el grano de cereal, que tiene un precio de dos pesos por kilogramo; no obstante, resulta rentable, ya que sólo se utiliza medio kilogramo para producir un litro de leche. La caña funciona como un forraje jugoso y abundante que mantiene el ganado vacuno en un adecuado nivel metabólico básico. El cereal funciona como una fuente concentrada de energía para la producción lechera. El valor estratégico de la caña depende de su disponibilidad en época de secas y su capacidad para ser almacenada en silos forrajeros durante todo el año. Conviene señalar que en México, la caña es la gramínea o pasto tropical de mayor rendimiento comercial y disponible en mayor volumen durante la sequía.

Los precios de la leche en polvo, como de muchos otros productos importados, están por debajo del costo local de producción. Por eso



# 13 vacas

DE RENDIMIENTO MODERADO PUEDEN SER ALIMENTADAS PARCIALMENTE POR UNA HECTÁREA DE CAÑA PARA QUE PRODUZCAN CERCA DE 128 MIL LITROS DE LECHE DE VACA AL AÑO

desaparecieron desde hace 20 años casi todas las plantas pasteurizadoras que usaban 100% de leche local y se volvieron mezcladoras de leche en polvo con leche fluida y suero de queso.

Las plantas beneficiadoras de leche, como las operadas por los menonitas en Ciudad Cuauhtémoc, o las de la compañía Nestlé, se han adaptado mediante la transformación de la leche en queso, crema, yogurt y suero industrializado. Cabe señalar que más de 80% de los adultos mexicanos tienen intolerancia a la leche entera pero consumen sin problema sus derivados sin el



# 90 mil

HECTÁREAS DE CAÑA DESTINADA A LA GANADERÍA BASTARÍAN PARA SATISFACER LA DEMANDA DE LECHE IMPORTADA QUE EN 2004 TUVO UN VOLUMEN EQUIVALENTE A 2,500 MILLONES DE LITROS DE LECHE DESCREMADA



## → La tecnología forrajera de la caña resolvería el problema de casi 40% de las familias de cañeros afectadas por la contracción inminente del mercado azucarero

de la caña de azúcar; también nos colocaría en una situación de autosuficiencia en el terreno de un alimento estratégico de alto valor nutritivo y comercial, evitando el desarrollo de esquemas onerosos de subsidios y apoyos fiscales para el rescate de este recurso de gran importancia para nuestra economía.

El gobierno federal debe aprender de los éxitos y fracasos de nuestra historia reciente. La tecnología forrajera de la caña es rentable y factible y espera desde hace cinco lustros su aprovechamiento comercial. La mala copia de la tecnología extranjera puede, en cambio, ser otro motivo de frustración, como lo han sido los subsidios para el sector bancario y para las carreteras de cuota. Es responsabilidad de los funcionarios públicos afines a este problema conocer y tomar medidas que lo resuelvan, dándole a la solución un valor agregado, sin promover el parasitismo social. ●

### BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, F. J. y T. R., Preston. "Leucaena leucocephala as protein supplement for dual purpose milk and weaned calf production on sugarcane-based rations". *Tropical Animal Production* 1:112-119. 1976
- Kawashima, T. et al., "Sugar cane stalk as a roughage for dairy cattle". JIRCAS Working Report No. 30 (<http://ss.jircas.affrc.go.jp/kanko/Working%20Report/No.30/30-01-11.pdf>). 2002
- Preston, T. y Viniestra González, G. "Producción de carne y leche" *Ciencia y Desarrollo* 1(8): 12-21. 1976
- Viniestra, G., Ramírez, G. y Munguía, A. "Animal production with organic residues". *Industry and Environment* 3(1): 11-14. 1980.

azúcar lactosa (queso y yogurt). Por eso su mercado se ha expandido considerablemente. De esa forma el precio promedio de los derivados lácteos equivale a ocho pesos el litro de leche procesada. Este tipo de empresas integradas resultan rentables y, como se indicó, tienen un mercado amplio resultante del consumo interno de los derivados lácteos en México.

La integración de cooperativas queseras sustentadas en el trópico con el uso forrajero de la caña de azúcar, no sólo proporcionaría una solución social, política y económica a los excedentes

Gustavo Viniestra González es profesor distinguido del Departamento de Biotecnología de la UAM - Iztapalapa, miembro de la Red Nacional de Biotecnología, representante del área de Ingeniería y Tecnología del Foro Consultivo de Ciencia y Tecnología e investigador nacional emérito.

# en el mundo

## LA TELEVISIÓN EN

# 3D



Similar al impacto del invento de la televisión a color resulta el de la televisión tridimensional hecho por las firmas alemanas Grundig, Newsicht GmbH y la estadounidense 3D Image Processing, que a partir de 2007 será lanzado a la venta.

La base de esta tecnología consiste en hacer dos transmisiones de video, una dirigida al ojo izquierdo y otra al derecho, las cuales son procesadas y emitidas independientemente.

Para realizar esta maravilla, la empresa 3D Image Processing desarrolló un nuevo *hardware* llamado Black Betty, el cual permite sincronizar las dos transmisiones y comprimir las a formato MPEG4 que permite transmitir por cable o satélite.

El *hardware* ofrece, a partir de dos perspectivas grabadas, ocho imágenes, que posteriormente son modificadas mediante un filtro para que el espectador tenga la sensación de ver una sola imagen. Esta innovación se complementa con una pantalla de cristal líquido que tiene un grosor parecido al de las pantallas comunes.

Para comercializar el modelo faltaría adaptar los receptores de televisión a la nueva técnica y modificar los televisores clásicos para que puedan recibir la imagen en 3D. Su promoción iniciará con la transmisión en vivo de un partido del Campeonato Mundial de Fútbol que se llevará a cabo en Alemania en 2006.



## Un vigilante en el Ártico

Su misión: inspeccionar las regiones árticas. Su peso: 2,200 kilogramos. Se trata del satélite Radarsat2 que será lanzado por la Agencia Espacial Canadiense (CSA, por sus siglas en inglés) a finales de este año.

La CSA aportó 75% del costo; el resto, la firma estadounidense MacDonald Dettwiler. El satélite servirá para detectar los barcos o aviones que entren en las regiones Árticas.

El tiempo estimado de vida del vigilante canadiense es de siete años. Sus componentes son una nave espacial y un vehículo de lanzamiento, además del equipo humano y tecnológico que desde la Tierra se encargará de su buen funcionamiento y del procesamiento de datos que envíe.

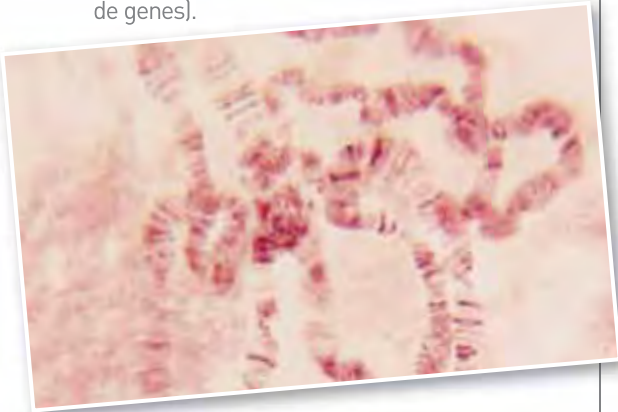
[www.space.gc.ca](http://www.space.gc.ca)

## Tóxicos en el cordón umbilical

Investigadores británicos encontraron rastros de componentes químicos de productos de limpieza, teflón y aislantes de agua en la sangre del cordón umbilical de 30 neonatos. El objetivo del estudio era alertar sobre los problemas que conlleva usar ciertas sustancias tóxicas.

## El pangenoma, un nuevo concepto

En julio de este año, el doctor ruso Víctor V. Tetz publicó en el *Medical Science Monitor* un artículo donde usaba por primera vez la palabra *pangenoma* para referirse a la información genética de todos los seres vivos, así como a sus moléculas orgánicas y complejas como el ADN y ARN que contienen los virus y plásmidos (vectores usados en transferencia de genes).



De acuerdo con el concepto, es posible conservar los genes de seres que mueren o de especies extintas, debido a que durante la evolución las nuevas especies conservan los de sus ancestros y a que organismos como las bacterias los expanden constantemente.

Según el científico, es posible que la transferencia genética ocurra no sólo de bacterias a plantas, sino también de bacterias a animales y a humanos. De esta forma los receptores usan la nueva información para cambiar sus propiedades o simplemente la conservan y la replican.

Por otro lado, en el Instituto de Investigación Genómica (TIGR, por sus siglas en inglés) de Estados Unidos, se determinó que los virus y las bacterias nunca podrán ser del todo descritos porque sus *genomas* son interminables. El estudio se centró en la bacteria *Streptococcus agalactiae*, la cual causa infecciones en los recién nacidos.

[http://www.medscimonit.com/pub/vol\\_11/no\\_7/6450.pdf](http://www.medscimonit.com/pub/vol_11/no_7/6450.pdf)



## Los científicos extranjeros más reconocidos en China

Kenneth W. Gentle, Kenji Ekuan y Richard Chang fueron reconocidos con el Premio para la Cooperación Internacional Científica y Tecnológica 2004. El doctor Gentle ha sido un gran promotor de la cooperación entre China y Estados Unidos para la investigación de fusión nuclear, en tanto que el ingeniero Ekuan estableció una compañía de diseño industrial en ese país en 1994. Por su parte, Richard Chang fundó la Corporación Internacional de Fabricación de Semiconductores en Shanghai en 2002.

El ministro de Ciencia y Tecnología, Xu Guanhua, mencionó que China ha ganado mucho con estas colaboraciones. Por ejemplo, gracias a Kenji Ekuan las casas ya cuentan con diversas aplicaciones eléctricas.

Esta es la décima edición del Premio y hasta el momento han sido reconocidos 40 científicos extranjeros que han contribuido al progreso científico y tecnológico.

<http://www.most.gov.cn/English/index.htm>

## ADIOS, traductor israelí de diversos idiomas

El Automatic Distillation of Structure (ADIOS) es un método computacional, diseñado por el físico David Horn y el científico de la computación Eytan Ruppin de la Universidad de Tel Aviv, que escanea textos en diversos idiomas e incluye su traducción y, además, deduce las reglas gramaticales.

Un estudiante de doctorado de la Universidad de Cornell de Estados Unidos apoyó a los citados investigadores para crear el algoritmo, cuya patente aún está pendiente.

ADIOS también lee partituras y secuencias de proteínas. Sus aplicaciones se extienden a la psicolingüística y a la ingeniería del lenguaje.

En análisis de proteínas, el algoritmo es capaz de extraer de secuencias de aminoácidos patrones que están altamente relacionados con las propiedades funcionales de las proteínas.

El algoritmo descubre los patrones repetidos alineando y buscando partes relacionadas. Hasta la fecha ya ha sido probado con versiones de la Biblia en diferentes lenguajes.

# NUESTRA



# LA INFORMACIÓN EN UN CD ¿ESTÁ SEGURA?

**CARLOS SUÁREZ GUTIÉRREZ**

Los documentos digitales están sustituyendo a la documentación impresa en papel; es la revolución más drástica en materia de difusión de la información desde la invención de la imprenta; y vale la pena detenerse a reflexionar sobre el riesgo de perder –casi al momento mismo de ser creada– la información electrónica actual. ¿Es esto posible?





# NUESTRA INFORMACIÓN EN UN CD, ¿ESTÁ SEGURA?

## NADA ES PARA SIEMPRE

El nacimiento de la llamada *era digital* ocurrió a mediados de la década de 1950, cuando los gobiernos y las empresas descubrieron las innegables ventajas del manejo electrónico de la información y empezaron a utilizar de manera gradual las herramientas recién llegadas para codificar, almacenar y consultar la información que estaban generando.

A los pocos años y con el surgimiento de nuevos programas, plataformas y formatos para guardar archivos, las primeras voces advirtieron acerca de la posibilidad de perder nuestra memoria digital; las nuevas plataformas de *hardware* y *software* hacían los datos viejos ilegibles para las nuevas aplicaciones.

Conocemos algunos ejemplos de organismos que aprendieron por la vía difícil la importancia de lo que ahora conocemos como *preservación digital*: en Nueva York, la información corporativa del Ferrocarril de Pennsylvania fue simplemente borrada. Una quinta parte de la información recabada por la NASA en la misión Vikingo a Marte, en 1976, ya no es legible. En Oregon, la principal base de datos de personas discapacitadas desapareció. Los registros de servicio de la Segunda Guerra Mundial y de la de Vietnam se han perdido. Hay otros casos.

Sin ir muy lejos, todavía hace pocos años utilizábamos discos de 5 1/2" para guardar información cuya consulta hoy día resulta punto menos que imposible, puesto que casi no hay unidades lectoras disponibles; de la misma forma, los todavía vigentes discos de 3 1/2", esos que ocupan cajones y hasta armarios enteros en nuestras casas y

oficinas, están a punto de pasar a mejor vida puesto que las nuevas computadoras portátiles ya no incluyen lectores integrados para ese tipo de disquetes y la única forma de leerlos es por medio de nuestras máquinas de escritorio, aún con unidades lectoras.

¿Qué hacemos para evitar la pérdida de información importante contenida en discos, cintas o formatos que ahora ya no se utilizan?

## LA INFORMACIÓN DIGITAL DURA UNA ETERNIDAD O CINCO AÑOS, LO QUE OCURRA PRIMERO

Es de todos conocido que estamos construyendo una cultura donde los documentos digitales resultan ser piezas fundamentales en la vida cotidiana y en casi la totalidad de los centros laborales. Hasta hace poco leíamos acerca del inminente arribo de la *oficina sin papel* y estamos presenciando los conceptos revolucionarios que las tecnologías de la información han ido introduciendo en nuestra vida diaria. Sin embargo, sabemos por experiencia que los registros digitales son más frágiles que el papel.

El contenido y valor histórico de registros gubernamentales, organizacionales, legales, financieros, técnicos, bases de datos científicas y documentos personales se pueden perder si no tomamos medidas para preservarlos. El primer punto a considerar es el *sopORTE* donde la información está almacenada.

Desde los inicios de la era digital se han inventado infinidad de medios de almacenamiento. Los más conocidos son las cintas y discos magnéticos y, más recientemente, los medios ópticos entre los cuales destacan el disco compacto (CD) y el disco de video digital (DVD).

Los expertos no se ponen de acuerdo en cuanto al tiempo de vida de todos ellos: algunos dicen que los medios magnéticos pueden durar hasta 200 años; otros afirman que en tan sólo dos años empiezan a fallar. Lo curioso es que el tiempo de vida útil no es un factor indicativo pues, en promedio, a los cinco años un medio de almacenamiento se vuelve obsoleto (ver cuadro anexo).

Una vez que conocemos este problema, viene la discusión acerca del tipo de documento que requerimos para asegurar que la información que deseamos preservar tenga un mayor tiempo de vida.



## ARCHIVOS DIGITALES

Retos a superar para su preservación

- Obsolescencia de la tecnología
- Elevados costos
- Protección de los derechos de autor



## ARCHIVOS DIGITALES

MEDIO	VIDA ÚTIL	OBSOLECENCIA
Disco magnético	5 - 10 años	5 años
Cinta digital	2 - 30 años	5 años
Disco óptico (CD)	5 - 60 años	5 años



## NUESTRA INFORMACIÓN EN UN CD, ¿ESTÁ SEGURA?

A fin de cuentas, todos los documentos digitales (textos, bases de datos, gráficas, fotos, música, presentaciones, videos, etc.) son programas convenientemente codificados para ser leídos por otro programa; estamos hablando de la aplicación que los genera, la cual necesita a su vez de otro programa para ejecutarse: el *sistema operativo*, dependiente de un tipo específico de *hardware*.

Todos estos elementos se conjugan y trabajan a la perfección cuando uno enciende su computadora y escribe una carta o un presupuesto; sin embargo, nadie puede garantizar que dentro de cincuenta años su archivo pueda ser decodificado, leído e interpretado como el documento que usted escribió ayer.

### POSIBILIDADES ACTUALES

Entre las soluciones para evitar la pérdida de la información, los expertos en preservación digital han propuesto la *migración* y la *emulación*.

Por migración entendemos el proceso de actualización tecnológica que consiste en el cambio de las plataformas actuales de *hardware* y *software* por la siguiente generación; es decir, transportar nuestra información al formato más reciente cada vez que esté disponible. Toda migración tecnológica es dolorosa e implica riesgos, pero es una solución para no quedarnos en el pasado y seguir contando con nuestra información. Según las autoridades en la materia, cada diez años se lleva a cabo un ciclo de migración completa, en promedio.



# → Gobiernos e instituciones han empezado a tomar en serio el problema de la preservación digital y están destinando recursos humanos y económicos para encontrar soluciones

El proceso de emulación es más complejo. Consiste en simular con el *hardware* y el *software* actuales las condiciones existentes al momento de generar los documentos que intentamos recuperar. Por ejemplo, una persona que guardó informes con el procesador de palabras ChiWrite debe intentar crear un ambiente operativo para ejecutar ese programa, leer los archivos y guardarlos en un formato que pueda ser leído por un programa vigente. En casos extremos, sería necesario intentar restaurar alguna vieja computadora para correr este programa que sólo se ejecutaba en MS-DOS.

Cualquiera de estas opciones suele ser costosa, además de consumir una importante cantidad del tiempo de un grupo de trabajo dedicado a ello, por eso conviene evaluar las posibilidades de invertir estos recursos en recuperar esa información, o bien, resignarse a perderla en forma definitiva y dejarla pasar a formar parte de las estadísticas.

## RETOS PARA EL FUTURO

Varios casos como los mencionados al inicio de este artículo han comprobado la fragilidad de los medios digitales para preservar información, poniendo sobre aviso a los usuarios. Los gobiernos y demás instituciones han empezado a tomar en serio el problema de la preservación digital y están destinando recursos humanos y económicos para encontrar soluciones: desde hace unos

diez años el tema de la preservación digital se ha vuelto un punto importante en la agenda informática mundial.

Entre los retos identificados en las reuniones de trabajo destacan:

1. Reto curatorial: ¿cómo decidir qué preservar?
2. Reto tecnológico: ¿cómo hacer frente a la obsolescencia del *hardware* y del *software*?
3. Reto intelectual: ¿cómo propiciar el acceso mientras se protegen los derechos de autor?
4. Reto económico: ¿quién pagará todo esto?

Más allá del valor obvio, los documentos digitales que creamos actualmente constituyen la primera generación de una nueva forma de registros que está en riesgo de perderse. Como instituciones y como país necesitamos invertir nuestros recursos en preservar documentos para el futuro; si dudamos en hacer esta inversión, estamos arriesgándonos a perder una herencia histórica única contenida en archivos digitales. ●

Carlos Suárez Gutiérrez es licenciado en Sistemas de Computación Administrativa por la Universidad de Mazatlán, A. C. Actualmente es técnico académico adscrito al Centro de Cómputo de la Unidad Académica Mazatlán, del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM. Desde hace diez años colabora en diversos medios regionales con artículos de opinión sobre computación y nuevas tecnologías. [csuarez@dola.icmyl.unam.mx](mailto:csuarez@dola.icmyl.unam.mx).

Adquiriendo Conciencia para proyectar el futuro

¡NO FALTE! TE ESPERAMOS!

Instituto Tecnológico de Puebla Invita a nuestro  
Octavo Congreso Internacional de Ingeniería Industrial  
7, 8, 9 Y 10 de Noviembre 2005  
TECNOLOGÍA, INNOVACIÓN Y HUMANISMO... PARA UNA MEJOR CALIDAD DE VIDA



Lugar: CENTRO DE CONVENCIONES PUEBLA E INSTALACIONES DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PUEBLA  
Invita: Departamento de Ingeniería Industrial

INFORMES E INSCRIPCIONES:  
Av. Tecnológico No. 420, Col. Maravillas, C.P. 72220, Puebla, Pue.  
Tel.: (01222) 229 88 65  
www.itpuebla.edu.mx E-mail: [octavocongresotec@yahoo.com.mx](mailto:octavocongresotec@yahoo.com.mx)

Costo de Recupерación  
Septiembre: \$700.00 pago de contado  
Septiembre y Octubre en pagos: \$750.00  
Noviembre: \$750.00 pago de contado

Depósitos en HSBC  
No. de cuenta: 4030843372  
Sucursal: 0221  
Nombre: José Francisco Ojeda de Ita.

CUPO LIMITADO





# ¿PLANETAS O PLANETOIDES?

CON EL DESCUBRIMIENTO DEL SUPUESTO *PLANETA NÚMERO 10* EN NUESTRO SISTEMA SOLAR, LLAMADO PROVISIONALMENTE 2003-UB313, SE HA SUSCITADO NUEVAMENTE EL DEBATE –PORQUE ANTES YA SE PRESENTÓ AL MENOS DOS VECES, CON EL DESCUBRIMIENTO DE LOS *PEQUEÑOS PLANETAS*, E INCLUSO DE PLUTÓN– SOBRE SI ESTE *OBJETO*, COMO LLAMAN LOS ASTRÓNOMOS EN GENERAL A LOS CUERPOS CELESTES, ES O NO UN PLANETA.

## LOS PLANETAS CONOCIDOS ANTES DEL SIGLO XIX

**H**asta antes del siglo XIX no se había sentido la necesidad de detallar qué son los planetas; nuestro sistema consistía en el Sol, la estrella central, sus seis planetas notorios a simple vista, además de la Tierra, y el inventario concluía con el séptimo planeta, Urano, descubierto por Sir William Herschel en 1781; todos definidos simplemente como objetos opacos, esto es, que no emiten luz propia y giran en torno al Sol en compañía de sus satélites...

## EL DESCUBRIMIENTO DE CERES

En la madrugada del primero de enero de 1801, el astrónomo italiano Giuseppe Piazzi descubre con su telescopio un *planeta* (en griego significa errante) al observar su desplazamiento en el

campo estelar, justo entre las órbitas de Marte y Júpiter. Años antes, en 1777, Daniel Titius, profesor y astrónomo aficionado, había encontrado que los términos de una cierta progresión aritmética (ver recuadro) coincidían aproximadamente con las distancias entre los planetas conocidos y el Sol; sin embargo, había algunos términos que no correspondían a planeta alguno.

Johann Bode, entonces director del Observatorio de Berlín, enterado del trabajo de Titius, se dedicó a difundir dicha serie, proclamando que convendría investigar si realmente existían planetas en los sitios en los que la progresión los señalaba; de ahí en adelante se acostumbró llamar a esta progresión *Ley de Bode*, sin que realmente lo sea. Lo curioso es que, efectivamente Piazzi resultó ser el primero en encontrar, justo donde la serie lo indicaba, un objeto que fue bautizado con el nombre de Ceres.

## LA LLAMADA LEY DE BODE

En 1766, Daniel Titius halló que en la progresión aritmética:

- $A = 4 + [2 \text{ a la } n \text{ por } 3]$ , donde  $n$ , al tomar los valores 0, 1, 2, 3, etc., resulta en la serie de números: 4, 7, 10, 16, 28, 52, 100, etc., números que, tomando a 10 como la distancia Tierra-Sol, corresponden muy aproximadamente a las distancias de los demás planetas.
- El número 28, no correspondía a ningún planeta, de ahí que Bode decidiera buscarlo, iniciativa que se vio coronada en 1801 con el hallazgo de Ceres por Piazzi.

La búsqueda siguió y al poco tiempo se descubrieron Pallas, Juno y Vesta; fue entonces que surgió por primera vez el debate sobre si deberían llamarse planetas, dado que, aun siendo opacos, su tamaño es pequeño –menos de 1000 kilómetros de diámetro–, además de que sus órbitas, en general, son bastante excéntricas e inclinadas respecto a la eclíptica. Del debate resultó que estos objetos celestes y los miles que se han ido descubriendo, fuesen bautizados como *pequeños planetas* o *asteroides*, nombre poco afortunado porque estos objetos nada tienen que ver con el concepto *áster* (estrella: objeto que sí emite luz propia) del cual se deriva.

### EL DESCUBRIMIENTO DE NEPTUNO

En septiembre de 1846, el astrónomo alemán Gottfried Galle, recibe una carta donde el astrónomo y matemático francés Urbain Leverrier le informa acerca del sitio donde debe buscar un nuevo planeta; Galle inmediatamente lo encuentra y ya tenemos ahí a Neptuno como el octavo planeta. Es interesante hacer notar que Herschel y Leverrier, con sus hallazgos, habían acrecentado por un factor de tres el diámetro del Sistema Solar...

### EL DESCUBRIMIENTO DE PLUTÓN

En 1930, el entonces joven astrónomo Clyde Tombaugh, en el Observatorio Lowell de Flagstaff, Arizona, descubre un objeto que también se desplaza en el campo estelar, pero más alejado del Sol que Neptuno, posteriormente bautizado con el nombre de Plutón. Es explicable que habiéndose descubierto primero Urano y después Neptuno, no se dudase en considerar a Plutón como el noveno planeta del Sistema Solar, sobre todo si consideramos que su lejanía imposibilitaba la precisión de su diámetro con los telescopios de la época.

→ NEPTUNO



→ JOSÉ DE LA HERRÁN

# DESCUBRIENDO EL UNIVERSO

A partir de la década de 1950, con los grandes telescopios como el de Monte Palomar, de cinco metros de diámetro, el soviético de seis, y los de cuatro metros –más modernos– de Kitt Peak en Arizona y en Chile, se pudo estimar, por una parte, el diámetro de Plutón en unos 2000 kilómetros, dimensión que resultaba pequeña comparada con los demás planetas, y por la otra, tanto su fuerte excentricidad, cuanto la pronunciada inclinación de su órbita respecto a la eclíptica. Todo esto hizo pensar que Plutón podría haber sido capturado por el Sol y que por tanto no fuera, por decirlo así, *hijo del Sol* como los demás planetas, y así, muchos astrónomos decidieron considerarlo un *planetoide* atrapado por la fuerza gravitacional del Sol, lo que hizo surgir un debate que hasta la fecha persiste.

Con el reciente descubrimiento de los objetos Sedna y el todavía sin nombre propio 2003 UB313, el debate se ha revitalizado y se espera que en un futuro próximo la Unión Astronómica Internacional (IAU por sus siglas en inglés), máxima autoridad en estas cuestiones, designe un comité para discutir el asunto y encontrar un nombre genérico cuya definición sea satisfactoria para Plutón, para Sedna, para este nuevo objeto aún no bautizado y para los que se descubran en el futuro.

Independientemente de lo anterior, la comisión existente encargada de bautizar a los objetos

celestes que se van descubriendo, en su próxima reunión, se encargará de nominar al 2003 UB313 con un nombre que saldrá de dicha comisión, tal vez en el curso de éste año.

A propósito de nombres, es oportuno recordar que contamos desde hace tiempo con tres pequeños planetas en el Cinturón de Kuiper o Anillo del Sol, cuyos nombres están relacionados con México, su historia y su mitología.

El primero es Hidalgo, bautizado así en honor a don Miguel Hidalgo y Costilla; éste pequeño planeta tiene número de catálogo 944 y su órbita es una de las muy elípticas. El astrónomo alemán Walter Baade, cuando vino a México a observar un eclipse de Sol, solicitó al presidente de entonces, don Porfirio Díaz, permiso para proponer el nombre de Hidalgo al pequeño planeta descubierto por el propio Baade; el presidente Díaz dio su consentimiento y la IAU aceptó la propuesta.

El segundo y el tercero de los pequeños planetas relacionados con México, fueron descubiertos a mediados del siglo pasado por el astrónomo estadounidense J. Wilson quien propuso los nombres Quetzalcóatl al número 1915 y Tezcatlipoca al número 1980; ambos tienen sus órbitas muy elípticas y los nombres propuestos fueron también aceptados por la comisión de la IAU encargada de ello. ●



FOTOS: CORTESÍA NASA

→ 2003-UB313,  
un posible nuevo  
planeta

## DEPRESIÓN, UNA INTERACCIÓN COMPLEJA

Los griegos creían que las alteraciones depresivas eran causadas por el desequilibrio de los humores corporales. Hipócrates, por ejemplo, sostenía que la alineación de los planetas provocaba que el bazo segregara bilis negra, la cual oscurecía el humor y causaba la melancolía; hoy, sabemos que la depresión puede ser el resultado de la confluencia de diversos elementos como la predisposición genética a la enfermedad y eventos vitales adversos.

La depresión es un trastorno emocional persistente caracterizado por tristeza, anhedonia –incapacidad para experimentar placer–, irritabilidad, pesimismo, ideas de minusvalía, culpa, indecisión, dificultad para concentrarse y cambios en los hábitos del sueño y vigilia, por mencionar algunos síntomas, señala la doctora Ana Gloria Gutiérrez García, investigadora de la Universidad Veracruzana.

“La depresión puede ser endógena o reactiva —comenta—. En el primer caso, nada tiene que ver la realidad, la persona simplemente se deprime sin existir causa evidente; este tipo de depresión con frecuencia forma parte de padecimientos neurológicos de tipo degenerativo, como el Alzheimer, el Parkinson o la esclerosis múltiple. En el segundo caso, constituye la respuesta a un estímulo externo como la muerte de un ser querido o la pérdida de un trabajo, por ejemplo, experiencias que no logran superarse.”

La especialista afirma que el mundo actual, demandante, lleno de presiones, afetos y situaciones conflictivas estresantes, es el caldo de cultivo perfecto para la depresión, por ello no le sorprende que el número de personas que presentan esta enfermedad, así como los índices de suicidio vayan en aumento, pues muchos individuos no están preparados para afrontar situaciones conflictivas que les produzcan la idea de no tener control sobre su entorno o bien la desesperanza.

“Indudablemente, el alto porcentaje de individuos depresivos y las crecientes tasas de suicidio están asociadas a las recesiones económicas y periodos de elevados niveles de desempleo, desintegración social, inestabilidad política y colapso social, problemas que existen en la actualidad.”

### SU TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Ana Gloria Gutiérrez García, desde 1997, forma parte del equipo de investigación encabezado por el doctor Carlos M. Contreras, en el Instituto de Neuroetología de la Universidad Veracruzana.



#### Nombre completo:

Ana Gloria Gutiérrez García

#### Lugar y fecha de nacimiento:

México, D. F. 25 de agosto de 1974

#### Grado académico:

Doctora en psicología. Área: neurociencias de la conducta

#### Institución académica:

Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México.

#### Centro de trabajo:

Laboratorio de Neurofarmacología, Instituto de Neuroetología y Facultad de Psicología, Universidad Veracruzana.

#### Línea de Investigación:

Modelos de estrés psicosocial como inductores de desesperanza.

#### Sistema Nacional de Investigadores:

Categoría de candidato a investigador nacional.

Su trabajo como parte de dicho grupo tiene relación con modelos animales de estrés psicosocial, a partir de los cuales busca demostrar que la ansiedad y la depresión pueden transmitirse a través de los olores.

Dicho modelo consiste en exponer a un grupo de ratas a los olores emanados por otro grupo de ratas que reciben choques eléctricos en la patas.

Recientemente, la doctora Ana Gloria Gutiérrez y su equipo de investigación en el cual participa ha identificado en el laboratorio una sustancia que se encuentra en los insectos y en la orina de ratas, capaz de provocar reacciones de ansiedad y aún de depresión en otro animal que es espectador del *dolor de otro*.

La sustancia identificada es la 2-heptanona, cetónica volátil que, al parecer, tiene la capacidad de desorganizar la actividad multineuronal al menos de la amígdala basolateral y del núcleo septal lateral, dos estructuras límbicas implicadas en la ansiedad y en la depresión, lo que podría asociarse con su capacidad como marcador promoviendo reacciones conductuales de alarma y de desesperanza en animales sometidos a la percepción del olor. ●





## DE NOVIEMBRE

**E**n noviembre, los cielos en general son despejados y los aficionados a la astronomía alistan sus telescopios y cámaras de película, o bien las equipadas con CCD, para aprovechar las bellezas que se nos presentan, entre ellas la propia Vía Láctea. Vista a las 22 horas en un sitio oscuro, nuestra galaxia se extiende en el cielo de este a oeste como una tenue franja luminosa e irregular (en marzo, la Vía Láctea se extiende de norte a sur).

A esa misma hora, arriba de Polaris –la estrella polar– se halla la constelación Cassiopeia que tiene forma de M y justo más arriba, está la gran galaxia de Andrómeda, perceptible a simple vista, pero incluso con auxilio de binoculares resulta ser un impresionante espectáculo.

En este mes tenemos al planeta Marte muy brillante toda la noche, por estar cerca de la Tierra, y Marte resulta inconfundible por su brillo y color rojizo.

Por el este se levanta ya la bella constelación Orión y al sur, todavía baja en el horizonte, se encuentra Achernar, la estrella principal de la constelación Erídanus (el Río), tal vez la constelación más larga del cielo, dado que llega hasta Orión.

### → Coordenadas de los planetas (al 15 de noviembre)

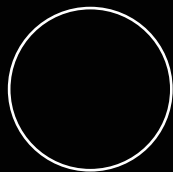
	Ascensión recta	Declinación
Urano	22 horas 35' 28"	-09 grados 43' 28"
Neptuno	21 horas 09' 44"	-16 grados 30' 19"
Plutón	17 horas 31' 56"	-15 grados 42' 47"

### Lluvias de estrellas

Las más importantes de las cuatro lluvias de estrellas en el mes son las Tauridas, cuyo máximo ocurre el día 12, y las Leónidas, cuyo máximo es el día 17. Las Tauridas, despojos del cometa Enke, son lentas dado que entran a nuestra atmósfera a 29 km/s; por el contrario, las Leónidas, restos del cometa Tempel/Tuttle, son rápidas (71 km/s) y dejan trazos brillantes. Este año, la Luna llena no ayuda con su brillo para observarlas.

## → FASES DE LA LUNA

NUEVA  
DÍA/HORA

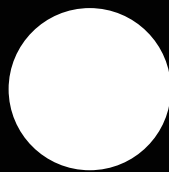


CRECIENTE  
DÍA/HORA



PERIGEO  
DÍA/HORA

LLENA  
DÍA/HORA



APOGEO  
DÍA/HORA

MENGUANTE  
DÍA/HORA



→NOVIEMBRE

01 /19

08 /20

09 /18

15 /19

23 /00

23 /16



FOTOGRAFÍA/CORTESÍA NASA

## → EFEMÉRIDES

### →NOVIEMBRE

**El día 3**, Mercurio y Venus se hallan en sus máximas elongaciones este; Mercurio a 23 grados del Sol y Venus a 47. Ambos visibles en el oeste, a los 30 minutos después de la puesta del Sol.

**El día 7**, Marte se encuentra en oposición, esto es, lo más cerca de la Tierra por este año; se halla a 60 millones de kilómetros, visible toda la noche en la constelación Aries.

**El día 9**, Mercurio en conjunción con Antares.

**El día 10**, la Luna está a 2 grados al sur-sur este de Urano; bella oportunidad para hallarlo.

**El día 14 y 15** son ideales para localizar al asteroide Juno, debido a que pasa a un grado al este de Mintaka, que es el tercer rey mago en la constelación de Orión, contando de oeste a este; Juno, magnitud 7, es visible con cualquier telescopio.

# DRO



# GAS

## REALIDAD CRÍTICA

**E**l consumo irresponsable de drogas y su promotor, el narcotráfico, constituyen un problema difícil de erradicar por estar sujeto a una gran diversidad de situaciones: características de producción agrícola, situación política y económica, acceso a la educación y la cultura, participación de la sociedad en decisiones públicas... Todo depende de cada país, y cada uno de ellos tiene un atractivo para las redes del narcotráfico que han sido muy eficientes en su penetración internacional.

Su incidencia en la alteración del orden social, en la salud pública y en la seguridad, tanto de las personas como de las instituciones, tiene una

presencia constante en la relación de hechos delictuosos y de severos casos de enfermedad, así como en la pérdida de potencial productivo de los consumidores habituales, en todas las esferas.

Cuatro miradas analíticas discurren acerca de este problema: ¿Por qué –por ejemplo– la marihuana provoca alteraciones en nuestro sistema nervioso central? ¿Cuál ha sido el uso de las drogas en las culturas? ¿El Derecho considera también los derechos humanos de las sociedades que son víctimas de la pérdida de sus miembros y de la presencia del crimen organizado en torno al narcotráfico? ¿Qué acciones legales convendría tomar para mitigar esta situación?



Los arqueólogos tienen referencias del empleo de elementos psicoactivos como plantas alucinógenas desde hace mucho tiempo. De alguna manera, muchas de las infusiones que hoy consumimos, como el café o el té negro (té inglés) tienen derivados de la cafeína, al igual que ciertos refrescos y, por supuesto, el alcohol y el tabaco que también contienen elementos psicoactivos.

**ELIO MASFERRER KAN**

**entre lo sagrado  
y lo perverso**

**alucinó**



# oggenos



# alucinógenos

## entre lo sagrado y lo perverso

**E**n términos generales podemos afirmar que este tipo de recursos están en la vida cotidiana, de una u otra manera; por ejemplo, es común ver en todos los medios algo relativo al narcotráfico, como uno de los problemas sociales, económicos y políticos más complicados de la vida contemporánea. De hecho existe una asociación mundial para luchar contra él: La Convención de las Naciones Unidas Contra el Tráfico Ilícito de Estupefacientes y Sustancias Psicotrópicas, o Convención de Viena, en la que, no obstante, se excluye de manera explícita a las poblaciones indígenas que emplean tradicionalmente estos recursos.

### EMPLEO TRADICIONAL DE SUSTANCIAS PSICOACTIVAS

Los registros etnográficos muestran el uso de plantas psicoactivas en distintos grupos étnicos de México; los más notables son los huicholes que consumen una cactácea cuya denominación popular es peyote, y los mazatecos que utilizan hongos alucinógenos. En todos los casos, los indígenas llevan a cabo el consumo de alucinógenos en contextos sacralizados como parte de rituales religiosos y en actos que son dirigidos y

controlados por un especialista o *chamán* que conoce perfectamente los efectos de los mismos y define las formas de su utilización.

Algo similar ocurre con la hoja de coca en el mundo andino. Los indígenas peruanos y bolivianos la emplean en contextos rituales y su consumo no rebasa los 23 gramos de hoja por día, además de que en el momento de iniciar su consumo se separa la hoja de sus nervaduras, con lo que se disminuye el alcaloide ingerido, el cual es degradado, además, con la saliva y una pizca de cal que se introduce en la boca.

Es habitual que los viajeros visitantes de Cuzco, la antigua capital del imperio inca o Tahuantinsuyo, sean invitados a tomar un *mate* o té de coca y, también en Sudamérica, en la Amazonia, se emplea la ayahuasca, un bejuco que al ser procesado destila un conjunto de alcaloides que producen efectos alucinógenos.

### EL IMPACTO DE LAS PLANTAS PSICOACTIVAS Y EL MUNDO CONTEMPORÁNEO

Una de las cuestiones notables es el empleo sistemático de los recursos psicoactivos como alimentos en nuestra sociedad, aunque existe la noción de que su empleo es una experiencia interesante e innovadora para ciertos sectores.



A partir de 1960 se desarrollaron culturas alternativas como los *beatniks* y los *hippies*, para quienes fue común consumir drogas para desarrollar estados alterados de conciencia. También hubo quienes consideraron que la introducción de estas sustancias respondía a estrategias de control sobre los jóvenes para apartarlos de los procesos contestatarios y lograr su desmovilización política. De hecho, se sabe de su introducción masiva entre los combatientes de la guerra de Vietnam para garantizar la operación de soldados dispuestos a todo sin mayor cargo de conciencia moral.

En el caso mexicano, las comunidades indígenas se vieron invadidas por colonias de *hippies* que trataban de contratar sus servicios para obtener nuevas experiencias; esta situación produjo fuertes malestares entre las etnias, las cuales adoptaron diversas medidas para evitar esa invasión en su vida comunitaria que afectaba notablemente sus formas de vida.

#### USO DEL PEYOTE Y CULTURAS INDIAS NORTEAMERICANAS

Los indios que habitaban los territorios del país que llegaría a ser los Estados Unidos de América fueron tratados como vencidos en guerra por el gobierno federal, el cual se lanzó a romper la estructura interna de las comunidades indígenas con una política de asimilación y etnocidio. Para ello ubicaron a las comunidades en *reservas* en las que convivieron diferentes tribus, y las confiaron a varios grupos de misioneros con el fin de evitar procesos de etnificación del cristianismo.

Sin embargo, estas comunidades indias desarrollaron una religión pan-india: la Iglesia Nativa Americana, cuyos ritos extáticos se implementaban en *La Gran Danza*, invocadora de un dios creador compartido: el *Gran espíritu de las praderas*. Durante la celebración de esta



→ Tradicionalmente, los indígenas consumen alucinógenos como parte de rituales religiosos, en actos dirigidos por un chamán que define las formas de su utilización





# alucinógenos

## entre lo sagrado y lo perverso

danza, los especialistas religiosos entraban en trance mediante el peyote mexicano. Entonces, el gobierno federal se dedicó a perseguir a los chamanes indios bajo la imputación de narcotráfico, hasta que los colectivos étnicos lograron, con el liderazgo de los navajos, que se les reconocieran sus derechos conforme a los términos de la Enmienda Constitucional de Libertad Religiosa; por lo cual sus especialistas están acreditados para transportar, consumir y vender peyote.

Esto genera un fenómeno adicional, las leyes estadounidenses permiten también la conversión a las religiones indias, y por ello puede darse el caso de que una persona que en los términos mexicanos no sería considerada indígena, resulte ser un especialista religioso indio en los términos estadounidenses.

Hace varios años se presentó un caso: fue detenido un ciudadano con doble nacionalidad (mexicano por nacimiento y estadounidense por naturalización) que se había convertido a la religión lakota y fue detenido en México, acusado por el tráfico ilegal de 1.5 kilogramos de peyote deshidratado; su documentación estadounidense no fue aceptada por los tribunales federales mexicanos y el resultado fue la aplicación de una fuerte pena de prisión. En la cultura católica mexicana es bastante difícil de asumir que de la misma manera que los indios pueden hacerse cristianos, los cristianos pueden hacerse indios, al menos en términos espirituales.

### DE INFUSIÓN A DROGA

La infusión de hojas de coca tiene concentraciones muy bajas de alcaloides –menos de las

→ Muchos productos que hoy consumimos, como el café, el té negro, ciertos refrescos, el alcohol y el tabaco contienen elementos psicoactivos



que puede tener un café express-, de modo que las hojas de coca se venden en cómodos saquitos filtrantes no sólo en los países andinos, sino también en los Estados Unidos y son productos de venta libre al público. Comparativamente, podemos decir que para producir un gramo de clorhidrato de cocaína se necesitan ocho kilogramos de hoja de coca sometida a complejos procedimientos de refinación.

El caso de la ayahuasca es más complejo; su empleo está difundido por toda la Amazonia y las poblaciones urbanas de Colombia, Venezuela, Perú y Brasil, países cuyas poblaciones mestizas desarrollaron cultos sincréticos con la participación de mestizos y blancos; una de las manifestaciones más notable es la Iglesia del Santo Daimé o Iglesia del Vegetal, con una gran capacidad de proliferación, particularmente, en el estado brasileño de Acre. Esta propuesta religiosa tuvo varias divisiones y en la actualidad ha ramificado por Europa y los Estados Unidos.

#### ENTRE LO SAGRADO Y LO PERVERSO. A MODO DE CONCLUSIÓN...

Es evidente que las plantas psicoactivas son parte de la vida contemporánea; el problema ocurre cuando una sociedad, en este caso la occidental, cataloga de comunes a aquellas que han sido consideradas –y por tanto, utilizadas por los pueblos indios– como sagradas y las convierte en mercancía capitalista, destruyendo tanto su *sacralidad* como a las culturas que las soportan. Una de estas expresiones ocurre en las redes del narcotráfico, donde en muchos casos se emplea a los indígenas como *carne de cañón*.

Es muy probable que estas reflexiones no transiten por la cabeza de un consumidor de estupefacientes, pero considero que es una responsabilidad de todos y cada uno de los miembros de una sociedad construir sanas relaciones de convivencia y lograr un desarrollo armónico a través del respeto a la diversidad cultural en todas sus manifestaciones, sin desvirtuar los profundos conceptos que éstas encierran. ●

Elio Masferrer Kan es doctor en antropología, profesor-investigador de la Escuela Nacional de Antropología e Historia y miembro del Sistema Nacional de Investigadores, nivel II. Es, además, presidente del Secretariado de la Asociación Latinoamericana para el Estudio de las Religiones.



## DROGAS CONSUMIDAS POR PRIMERA VEZ EN MÉXICO

TIPO	NO. DE CASOS	% VÁLIDO
→Marihuana	7,157	44.5
→Cocaína <sup>1</sup>	3,934	24.4
→Solventes inhalables	3,016	18.7
→Crack (cocaína de base libre)	677	4.2
→Tranquilizantes <sup>2</sup>	297	1.8
→Metanfetamina	247	1.5
→Sustancias no identificadas	179	1.1
→Rohypnol ®	160	1
→Estimulantes anfetamínicos	134	0.8
→Heroína	73	0.5
→Alucinógenos	54	0.3
→Sedantes barbitúricos	48	0.3
→Opio y derivados <sup>3</sup>	33	0.2
→Basuco (pasta base de cocaína)	32	0.2
→Refractil Ofteno (r)	23	0.1
→Antidepresivos	18	0.1
→Otros estimulantes del SNC <sup>4</sup>	13	0.1
→No consumió	1,883	se omite
	<b>17,978</b>	<b>100</b>

Fuente: *Observatorio Mexicano en tabaco, alcohol y otras drogas*, 2003. Consejo Nacional contra las Adicciones. (CONADIC). Secretaría de Salud (ss).

1 Excluye el uso de crack y de basuco

2 Excluye el uso de Rohypnol ®

3 Excluye el uso de heroína

4 Excluye el uso de anticolinérgicos, antiespasmódicos y antiparkinsonianos

**Nota:** La información que se presenta

considera porcentajes válidos, excluyendo los casos sin información.

**Importante:** La gráfica muestra datos recopilados por el Sistema de Información Epidemiológica del Consumo de Drogas de Centros de Integración Juvenil (CIJ), correspondientes a la población que solicitó personalmente los servicios institucionales de tratamiento en el año 2002, en las 66 unidades de atención distribuidas en la república.



# La m



# Marihuana:

## uso ancestral y reciente investigación

**BENJAMÍN FLORÁN GARDUÑO**

La planta conocida como *Cannabis sativa* o marihuana era conocida y utilizada por nuestros ancestros, con fines terapéuticos, desde hace cerca de 4,600 años; sin embargo, sólo durante los últimos 40 se ha empezado a descifrar la causa de sus efectos



# La marihuana: uso ancestral y reciente investigación

**A**l contrario de lo que podría pensarse—debido a su uso como droga de consumo—, las investigaciones en las áreas de farmacología y psicología han dejado muchas enseñanzas. Este escrito no pretende justificar en forma alguna su consumo con fines recreacionales, pero a través de él se procura destacar los logros y aportaciones que el entendimiento de sus efectos han proporcionado para el conocimiento de la fisiología del sistema nervioso y la posible utilidad terapéutica de la planta.

## LOS PASOS CLAVES

El uso de la *Cannabis sativa* data del año 2600 a. C. Los chinos la usaban con fines analgésicos y antiinflamatorios, aplicaciones con las que continuó hasta finales de la década de 1960, cuando se extendió su uso ilícito. Este hecho llevó al inicio de una gran diversidad de investigaciones en torno a ella.

La intoxicación con marihuana produce: sedación, alteraciones del conocimiento, pobre ejecución de las tareas mentales y consolidación de memoria de corto plazo, así como alteraciones en percepción del tiempo, estímulos ambientales y coordinación motora. La causa principal de estos efectos es una serie de compuestos que se encuentran en la savia de la planta: los cannabinoides. El principal de ellos es  $\Delta^9$ -tetrahidrocannabinol, que fue sintetizado y aislado en Israel por los investigadores Raphael Mechoulam y Yehiel Gaoni, en 1967. Por supuesto, también hay otros como el *canabinol* y el *canabidiol*, que son menos potentes, o bien, no producen todos los efectos del  $\Delta^9$ -tetrahidrocannabinol. Compuestos análogos han sido sintetizados en los laboratorios con diferentes efectos nocivos (tóxicos en particular para el hígado) o potencialmente terapéuticos (antiepilépticos).

El siguiente gran paso en el estudio de estos compuestos fue el descubrimiento de sus receptores, en 1988, por parte de William Devane y sus colaboradores, en los Estados Unidos. Los

receptores son las proteínas de las membranas de las células a los que se une el  $\Delta^9$ -tetrahidrocannabinol, a través de los cuales éste produce sus efectos; tales receptores son *CB1* y *CB2*. Los primeros se localizan en el sistema nervioso y su activación produce los efectos psicológicos característicos de la marihuana; los segundos se encuentran en los glóbulos blancos de la sangre, a ellos se atribuye tanto la propiedad desinflamatoria como—según investigaciones recientes— un efecto anticancerígeno.

En 1992, el mismo equipo de investigadores logró otro gran avance, particularmente importante para comprender cómo afecta la marihuana al sistema nervioso: se descubrió un grupo de sustancias en el organismo humano que actúa en forma natural en los receptores a cannabinoides: las *endocannabinoides*, compuestos grasos entre los cuales destacan el *2-AG* o *2-acilglicerol* y la *anandamida*; hallazgo que revolucionó incluso el entendimiento de la fisiología cerebral.

Hasta ese momento se suponía que las neuronas (principales células del cerebro) se comunicaban entre sí de manera unidireccional; es decir, que una neurona estimula o inhibe a otra en una secuencia de complejas asociaciones conocidas como *circuitos neuronales*, los cuales controlan una función como el movimiento. En un circuito, la primera neurona libera una sustancia (conocida como *neurotransmisor*) que envía a la segunda, y activa en ésta a su receptor. Luego, esta segunda trasmite a una tercera, y así sucesivamente. Este proceso global es conocido como *comunicación anterógrada*.

Los cannabinoides resultan ser los *mensajeros retrógrados*, es decir, se liberan de la segunda neurona a la primera, en sentido contrario al proceso original; así, la liberación del cannabinoide tiene por función detener la liberación del neurotransmisor y la comunicación anterógrada; lo cual demuestra que la comunicación entre las neuronas es bidireccional, un nuevo e importante concepto para la fisiología cerebral.

→ El estudio de los cannabinoides tiene como objetivos: explicar el proceso de tolerancia y dependencia psicológica y descubrir su uso potencial en tratamientos para combatir diferentes enfermedades

## A LA VANGUARDIA

La potencialidad del conocimiento presente y futuro sobre los cannabinoides de los derivados de la marihuana, tanto exógenos como endógenos tiene dos objetivos. El primero es explicar el proceso de *tolerancia y dependencia psicológica* que produce su consumo excesivo, con el fin no sólo de entenderlo desde el punto de vista patológico, sino de ayudar a los consumidores habituales. El segundo objetivo es el conocimiento acerca del uso potencial que tienen estos compuestos en tratamientos para combatir diferentes enfermedades.

La tolerancia a la marihuana se debe a una disminución en el número de receptores al  $\Delta^9$ -tetrahidrocannabinol en el consumidor, de tal manera que cada vez necesita un consumo mayor y más frecuente para producir sus efectos placenteros.

Este fenómeno de *regulación a la baja* tiene consecuencias importantes para la fisiología normal del sistema de endocannabinoides, ya que los procesos de señalización retrógrada se alteran. Las consecuencias aparecen en los circuitos neuronales que controlan los procesos de memoria, movimiento y temperatura, sólo por mencionar algunos cuyos síntomas son alteraciones de la memoria, lentitud de movimiento, baja temperatura, y cambios en los estados de ánimo y la autoestima.

Se ha observado, así mismo, que esta regulación a la baja es perfectamente reversible, y que la interrupción en el uso de la droga, con una adecuada ayuda psicológica, puede contribuir a lograr un exitoso proceso de reversibilidad. La investigación farmacológica trata de incidir en la búsqueda de fármacos que contribuyan con este propósito, aunque también sabemos que otros posibles mecanismos patológicos pudieran producirse.



→ Desde el año 2600 a. C., los chinos empleaban la *Cannabis sativa* con fines analgésicos y antiinflamatorios; su estudio científico tiene aproximadamente 40 años



## PRINCIPALES TIPOS DE DROGAS

→**Marihuana:** alucinógeno leve, que induce un sentimiento de relajación, desinhibición emocional, distorsiones perceptuales y sensoriales, inhabilidad cognitiva y motora.

→**Cocaína:** potente estimulante del sistema nervioso central (SNC) que produce aumento en estado de alerta, sentimientos intensos de euforia, produce inhibición del apetito y de la necesidad de dormir.

→**Alucinógenos:** sustancias que producen alteraciones mentales, emocionales y del comportamiento, semejantes a las que caracterizan a las psicosis, con desorganización de la personalidad. Suelen provocar alucinaciones, es decir, falsas impresiones sensoriales.

→**Heroína:** potente opioide, semisintético, derivado de la morfina, tiene efectos eufóricos y analgésicos muy potentes y un potencial adictivo más alto que cualquier otro analgésico narcótico.

→**Inhalables o solventes:** hidrocarburos solventes volátiles que se obtienen del petróleo y del gas natural, que tienen efectos psicotrópicos similares a los de otras sustancias

sedantes e hipnóticos, generalmente producen distorsiones sensoriales y perceptuales temporales.

→**Tabaco (Nicotina tabacum):** es una planta que presenta propiedades narcóticas gracias a un alcaloide denominado nicotina y que se utiliza para fumar, masticar o aspirar. Tiene efectos estimulantes en el SNC.

→**Alcohol etílico, etanol:** es un depresor primario y continuo del SNC.

→**Drogas de diseño o síntesis:** sustancias de estructura química semejante y parecidos efectos psicoactivos, sintetizadas en laboratorios. Se ha realizado una división en cuatro grupos: 1. Estimulantes (éxtasis), 2. Otros estimulantes, 3. Alucinógenos (como el dietilamida del ácido lisérgico, mejor conocidos como LSD) y 4. Opioides.

Los efectos que producen son taquicardia, insomnio, pérdida del apetito, sudoración anormal, náuseas, merma de la capacidad de concentración, cambios en la percepción de los colores, crisis de ansiedad, trastornos psicóticos de tipo paranoide.

Fuente: Informe del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de las Adicciones (SISVEA) México, 2003; Secretaría de Salud (SS).

El uso de los derivados sintéticos y naturales de los cannabinoides para combatir distintas enfermedades haría que la investigación acerca del uso de drogas derivadas de plantas con fines terapéuticos regrese al camino correcto. Sabemos que algunos cannabinoides endógenos se elevan de manera transitoria y selectiva en algunas regiones del cerebro como respuesta a algunas manifestaciones como estrés, muerte neuronal, falta de alimento e incluso situaciones de dolor. También podrían ser útiles como antagonistas de los cannabinoides (fármacos con efecto opuesto a los cannabinoides), para detener este proceso o amortiguar sus efectos. Los tratamientos de enfermedades como trauma cerebral, Alzheimer y Parkinson, así como de diversos estados dolorosos, podrían verse favorecidos con estas drogas. Por ejemplo, se presenta el uso, bajo prescripción médica, del análogo del  $\Delta^9$ -tetrahidrocannabinol, el nabilone, contra el vómito y la falta de apetito en pacientes con SIDA.

Así, el caso de la marihuana en la farmacología moderna nos ha llevado a un mundo de

## → El estudio de los cannabinoides ha aportado relevantes conocimientos a la fisiología cerebral, como la comunicación bidireccional entre las neuronas

posibilidades que no esperábamos, dónde aún queda mucho camino por recorrer y en el que, seguramente, más sorpresas nos aguardan, lo que nos alienta a continuar la investigación sobre estos aspectos de las drogas con acción en el sistema nervioso. ●

---

Benjamín Florán Garduño es doctor en neurociencias e investigador titular del Departamento de Fisiología, Biofísica y Neurociencias del CINVESTAV-IPN, además de investigador nacional, nivel I y autor de diversos textos incluidos en publicaciones nacionales e internacionales. Sus líneas de investigación: son Sistema de endocannabinoides y control motor, Enfermedad de parkinson y Fármacos adenosinérgicos. [bfloran@fisio.cinvestav.mx](mailto:bfloran@fisio.cinvestav.mx)

En la Temporada 2005  
de Canal 22...

### LA DICHOSA PALABRA

La charla entre expertos del lenguaje invita a sumarse a esta reunión donde se comparten conocimientos y experiencias, generando un interesante aprendizaje. Con Laura García, Nicolás Alvarado, Eduardo Casar, Pablo Boullosa y Germán Ortega.

Sábados a las 9 de la noche.

VE MÁS ALLÁ





# El futuro de las drogas en México

**BENJAMÍN RUIZ LOYOLA**

El uso de drogas es tan antiguo como la propia humanidad. Existe una amplia diversidad de plantas que históricamente han cumplido varias funciones en la sociedad, además de la relacionada con la recreación. Echemos un vistazo y una reflexión sobre las huellas que podemos documentar acerca de la desigual, pero constante interrelación *Homo sapiens sapiens* - drogas.





## El futuro de las drogas en México

**E**n 2700 a. C., Shen Nung incluyó en su farmacopea el cáñamo,\* planta que también mencionó, en 550 a. C., Zoroastro, poeta y líder espiritual persa, en su descripción de plantas medicinales. Por el año 800 d. C., el profeta Mahoma prohibió el uso del alcohol, pero permitió el proveniente del cáñamo que continuó siendo utilizado hasta 1484, cuando el papa Inocencio VIII lo asoció a la práctica de ritos satánicos, lo que no fue obstáculo para que la planta llegara a América vía Chile, en 1545, y Perú, en 1554.

La marihuana fue llevada por los ingleses a Canadá en 1606 y a Virginia en 1611; más tarde, Thomas Jefferson plantearía la necesidad de sustituir el cultivo de la marihuana por el del tabaco.

En la década de 1890, el médico de la reina Victoria de Inglaterra recetaba marihuana a su ilustre paciente, para aliviar calambres y cólicos menstruales. En 1911 se prohibió su empleo entre los mineros sudafricanos, quienes demostraron ser menos productivos bajo los efectos de su consumo. Tal prohibición llegó a los Estados Unidos en 1925 y finalmente se extendió a gran parte del mundo occidental, donde aún continúa.

La coca es una planta originaria de América, de gran trascendencia para los indígenas peruanos, ecuatorianos y bolivianos, aunque su uso se extiende hasta el norte de Argentina. Basa su importancia en prácticas religiosas y se le ha conferido el atributo de ser elemento de unidad familiar en torno a las tradiciones, además de aprovecharse como complemento alimenticio, sobre todo en las grandes alturas de las montañas andinas. Los conquistadores españoles se desataron en contra de su utilización, como sucedía con todo aquello que no comprendían. En el Cuzco de 1539, la iglesia instituyó un impuesto sobre su cultivo, como preámbulo a las acciones que llevarían a su prohibición en 1551, cuando fue declarada *agente maligno del demonio*. El resultado fue la reducción de la productividad de los indígenas, lo que motivó el retiro de la inter-

\* La marihuana es una planta de la familia llamada Cannabis que significa *cáñamo*. Hay varias clases de ella, con diferencias tanto en las fibras como en el contenido de sustancias activas; *Cannabis indica* y *Cannabis sativa* son solamente dos de ellas. De esta planta se obtuvieron, a lo largo de la historia, productos como textiles, fibras para la elaboración de papel, sustancias activas para la producción de medicamentos, alcohol y, por supuesto, marihuana y hachís.





dicción; así, los patrones comenzaron a repartir hojas de coca tres o cuatro veces al día entre sus jornaleros para explotarlos mejor. Cosas de la civilización.

#### **PERSPECTIVAS**

En nuestros días existen movimientos en pro de la legalización de las drogas para abatir su tráfico y, por lo tanto, sus funestas consecuencias. Pero también hay quienes se manifiestan a favor de mantener el estado actual de las cosas mediante la prohibición y el castigo tanto del consumo como del tráfico de estupefacientes. Ambos bandos cuentan con razones económicas, legales, humanitarias y hasta históricas.

En nuestro país es un hecho que, por un lado, ha aumentado sensiblemente el número de consumidores y de quienes han probado alguna droga, aunque sólo sea por experimentar, mientras que, por otro, cada año se reduce la edad a la que se inicia el consumo de drogas. Actualmente se ubica entre los ocho y los diez años. Analicemos los enfoques.

#### **MANTENER LA PROHIBICIÓN EN LAS CONDICIONES ACTUALES**

La óptica pesimista de esta posibilidad habla de que las consecuencias están a nuestra vista y son el resultado de décadas de señalamientos sociales, legales y de otros tipos hacia productores, comerciantes y consumidores.

El narcotráfico es un flagelo cruel que cae sobre nuestras sociedades, y seguirá siéndolo mientras las cosas no cambien. ¿Qué se hace para combatir al tráfico de drogas en todo el mundo? Una mal llamada *guerra*, que nunca termina, cuyas expresiones más visibles son: traficantes presos (aunque también los hay libres) y nuevas generaciones de narcos, cada vez más violentos con armamento más especializado y de alto poder; una policía limitada en armas y en capacidades, muchos de cuyos elementos optan por dejarse corromper para

→ La despenalización a los consumidores permitiría su atención profesional; quienes serían tratados como pacientes y no como delincuentes



# El futuro de las drogas en México

vivir y dejar vivir, y la innovación en métodos de distribución, que implica el empleo de menores de edad como mensajeros— por su relativa menor punición—, quienes han sido *enganchados* primero en el consumo.

La parte optimista habla de que cada día se hacen mayores esfuerzos para controlar este problema, con participación internacional tanto en aspectos económicos como operativos.

→ En una toma de posición conviene considerar múltiples criterios: atracción de turismo —y de qué tipo—, repercusiones en el ámbito internacional, reacciones del crimen organizado...

## DESPENALIZAR

Mantener las penalizaciones por la producción y la comercialización, pero eliminarlas por el consumo, plantea nuevas posibilidades. Si bien los problemas del tráfico se mantienen como hasta ahora, los consumidores tendrán más apoyo para controlar sus adicciones y podrán buscar ayuda profesional sin temor de ser encarcelados bajo el cargo de *consumo de drogas*. Esto representaría un avance en materia de seguridad social para quienes se sitúan en este supuesto, porque lejos de ser considerados delincuentes viciosos, serían tratados como enfermos.

## LEGALIZAR

Es la parte más difícil. Quienes se manifiestan en contra sostienen que sería como dar carta abierta a la sociedad para su propia degradación y descomposición. Quienes están a favor hablan de aspectos sanitarios y alegan que se reducirían los gastos públicos para atender a los adictos. Para ellos, al haber un verdadero control sobre estas sustancias, habría menos problemas por causa de sobredosis accidentales e intoxicación, y además aumentaría el ingreso gubernamental vía impuestos, el país tendría un nuevo atractivo en esa área, y se podría aumentar la fuerza laboral en el campo, con su consecuente reducción en la migración al extranjero y a las grandes ciudades por falta de trabajo y recursos. En el ámbito internacional, los ejemplos más claros de la aplicación de esta posición son Holanda, Australia y Gran Bretaña, cada uno con sus propios matices.

Lo sucedido en los Estados Unidos durante la época de la ley Volstead (prohibición del alcohol, 1921-1933) es muestra del recrudecimiento de la problemática: contrabando, asesinatos, corrupción y falta de confianza del pueblo en sus gobernantes fueron sólo algunos de los hechos relevantes que trajo consigo.

No obstante, conviene destacar que eliminar la prohibición (es decir, aceptar la legalización) no fue un gran alivio. El consumo de alcohol se mantiene alto y quienes no tienen edad legal para comprar bebida en su país se trasladan a los países vecinos a consumirlo: se han convertido en los tristemente célebres *spring breakers*. Y algo parecido sucede con el tabaco, otra de las drogas mundialmente legales en la actualidad, y una de sus consecuencias es el aumento en el gasto gubernamental en salud

## EDAD DE INICIO EN EL USO DE DROGAS ILÍCITAS

EDAD	FRECUENCIA	% VÁLIDO
→Menos de 10 años	233	1.5
→10 a 14 años	5,043	32
→15 a 19 años	7,377	46.8
→20 a 24 años	1,687	10.7
→25 a 29 años	727	4.6
→30 a 34 años	377	2.4
→35 a 39 años	167	1.1
→40 a 44 años	95	0.6
→45 años y más	47	0.3
→Sin información	2,225	se omite
Total	17,978	100

Fuente: *Observatorio Mexicano en tabaco, alcohol y otras drogas*, 2003. Consejo Nacional contra las Adicciones. (CONADIC). Secretaría de Salud (SS).

Nota: La información que se presenta considera porcentajes válidos, excluyendo los casos *sin información*.

IMPORTANTE: La gráfica muestra datos recopilados por el Sistema de Información Epidemiológica del Consumo de Drogas de Centros de Integración Juvenil (CIJ), correspondientes a la población que solicitó personalmente los servicios institucionales de tratamiento en el año 2002, en las 66 unidades de atención distribuidas en la república.

por enfermedades como cáncer de pulmón o de hígado, enfisema y cirrosis. Así, prohibir no es lo más adecuado, pero legalizar no es solución. Entonces, ¿qué?

### EPÍLOGO

En México hay diversas posturas ante el grave problema. Por ejemplo, Roger Bartra aboga por una legalización particular para cada droga, según sus características, en tanto que Héctor Aguilar Camín sostiene que sería más razonable legalizar las drogas que profundizar en la guerra en su contra, aun reconociendo que la suya no es solución por el momento.

Por otro lado, Jesús Blancornelas, quien sobrevivió a un cruento ataque por sicarios de los hermanos Arellano Félix (su auto recibió más de 40 impactos de bala, en un ataque en que murió su amigo y chofer), sostiene que en México la legalización no llevará al control de la droga, por la corrupción y por el efecto de la cercanía con el vecino del norte. Explica su postura así: "En Estados Unidos la mayoría de edad es 21 años, en México, 18. Esto provoca que actualmente miles de jóvenes vengan cada semana de California a Tijuana y tomen en demasía. No se les puede negar, pues tienen 18 años. Esto ha provocado accidentes mortales, violaciones de jovencitas estadounidenses y muchos problemas. Bajo el supuesto no concedido de una legalización de droga en México, seríamos en la frontera la zona de mayor consumo por parte de estadounidenses, con serias consecuencias".

En cuanto a mí, agregó como colofón una interrogante: ¿se le ocurriría al gobierno vecino invadir a México para salvar a sus jovencitos de la drogadicción y la degradación? Pensémoslo bien, suena exagerado, pero podemos voltear a ver a Panamá. ¿Tremendista? Sí. ¿Realista? También.

La decisión no es fácil, pero es cierto que, de seguir las cosas como van, nuestro país rebasará a Colombia en cuanto al número de crímenes violentos por narcotráfico, con la posibilidad de agravarse si se asocian los narcos con posibles grupos terroristas para ayudarse unos a otros a traspasar una frontera permeable y difícil de controlar. Algo tenemos que hacer y pronto; no sólo es asunto del gobierno, lo es de la sociedad en conjunto.

Usted, amable lector, ¿qué dice o hace al respecto? ●



→ La legalización, como en el caso del tabaco, atraería el aumento en el gasto gubernamental en salud por atención de trastornos relacionados con el abuso del consumo

---

Benjamín Ruiz Loyola es profesor en el Departamento de Química Orgánica de la Facultad de Química de la UNAM y Jefe de la Sección de Química Experimental y Aplicada. Es autor de múltiples artículos de divulgación de la ciencia. Fue invitado por el Consejo de Seguridad de la ONU para fungir como inspector de armas químicas.

# Derecho





# o y drogas: examen crítico

**LUIS T. DÍAZ MÜLLER**

Hoy, el tema de las drogas adquiere una importancia fundamental. Los negocios relacionados con ellas, así como con las armas, han constituido un eje fundamental de las relaciones económicas, jurídicas y políticas del mundo actual; sin embargo, alrededor de ello están en juego la salud y la economía del planeta.





# Derecho y drogas: examen crítico

Un ejemplo es el caso de América Latina, donde presenciamos el acoso a las instituciones estatales, la inestabilidad de la seguridad pública y nacional y las amenazas contra la salud pública, además del crecimiento del narcotráfico y de la *narcopolítica*, donde las redes internacionales del narcotráfico ponen a prueba las soberanías nacionales, y cuyos orígenes se remontan a casi dos décadas atrás.

Entre las diversas áreas del conocimiento que investigan y elaboran propuestas sobre estos temas, destaca el derecho, en el cual incide la labor legisladora y reguladora de instituciones internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS), la cual vela por el respeto y la protección de la salud física, mental y social, así como la Organización Panamericana de la Salud (OPS). Por supuesto, también son relevantes los indicadores sobre el desarrollo social y la salud pública de cada país.

## EL DERECHO A LA SALUD

Las drogas y su uso han sido tema frecuente y antiguo en la literatura universal. Baste un ejemplo no tan lejano: las obras de Arthur Conan Doyle acerca de su célebre detective londinense Sherlock Holmes, relatos que comienzan con el regreso a Inglaterra del amigo íntimo del personaje, el doctor Watson, tras pasar una larga temporada en la India colonial. Además de fumar un exótico tabaco en su pipa, Sherlock Holmes era consumidor de morfina y cocaína, como en voz de Watson hace ver el autor en *La señal de los cuatro*.

Tenemos otro ejemplo, esta vez histórico, en el consumo de opio entre las culturas orientales, arma y motivo de guerra con Occidente, como muestra la revisión histórica de las guerras anglo-chinas, durante las cuales se demostró la importancia mercantil y política del consumo de drogas.

En 1909, el gobierno de los Estados Unidos convocó a una primera reunión internacional sobre el tema y, en 1924, en ese país se aprobó la Ley

Volstead o Ley Seca, cuya aplicación no se reflejó en una disminución del consumo de alcohol; de hecho durante la prohibición, no dejaron de comercializarse o utilizarse diversas sustancias psicoactivas capaces de alterar la conducta.

A partir de la década de 1970, el control sobre las drogas aumentó en forma considerable en el ámbito internacional, sobre todo a partir del tráfico de marihuana y, posteriormente, de cocaína.

Ante esta historia de costumbres, usos y prohibiciones, se alza no sólo la correspondiente política de Estado, sino también el *derecho a la salud*, prerrogativa del ser humano que implica la capacidad de un colectivo o una comunidad de exigir esa prestación, así como la vigilancia en este tema por parte del Estado, lo que se refiere tanto a la salud individual como a la colectiva, y entraña la protección y garantía de otros derechos humanos que pueden ser vulnerados durante el combate al narcotráfico. El carácter social de estas políticas se manifiesta, por ejemplo, en: la *Carta de las Naciones Unidas* (1945), la *Declaración universal de derechos humanos* (1948), el *Pacto internacional de derechos civiles y políticos* (1996), documentos que hacen eco a los principios que la propia OMS (1947) refiere en su *Estatuto constitutivo* con respecto a la protección del derecho a la salud: "La salud es un completo estado de bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de enfermedades"; y en esta afirmación se reconoce el goce del grado máximo de salud como uno de los derechos fundamentales de todo ser humano.

Otro caso es la creación, en 1948, en los Estados Unidos, de la OPS, con representación de todos los países americanos, cuya misión es combatir las enfermedades, prolongar la vida y estimular el mejoramiento físico y mental de sus habitantes, objetivos a los que –científicamente demostrado– el consumo de drogas se opone, por lo que el combate a éste está incluido.

## SALUD, DERECHO Y DROGAS

El problema del comercio incontrolado e ilegal de las drogas (alcohol, marihuana, cocaína, heroína, crack, diversos fármacos, y otros) es motivo de preocupación internacional. Estas sustancias se caracterizan por generar hábito o dependencia, al adaptarse –en los aspectos químico y biológico– al organismo y provocar en éste un deseo de aumentar la dosis, con la consecuente dependencia física de los efectos.

→ El tema del narcotráfico y las adicciones sigue siendo uno de los más graves asuntos pendientes de la salud pública

De acuerdo con éstos, en general las drogas se clasifican en: 1) narcóticos, 2) sedantes, 3) estimulantes, 4) alucinógenos y 5) sustancias químicas. Así, la importancia social del consumo de drogas se da a partir de la forma en que afectan la salud y de cómo forjan a su alrededor una trama de intereses políticos y económicos. En los países industrializados, un gran porcentaje de sus habitantes consume algún tipo de droga, ya sea de manera lícita o ilícita, mientras que los países antes mayoritariamente productores, hoy también se han convertido en consumidores.

### CONCLUSIONES

Basta leer las noticias de la prensa para confirmar que los grupos productores y comercializadores de diversos tipos de drogas están presentes en nuestro territorio. En 1990, México firmó la *Declaración de Cartagena* (con carácter interamericano), en la que se planteó un conjunto de conceptos sobre la guerra al narcotráfico, como es el caso de los sistemas de desarrollo alternativo que permitan sustituir la producción de droga como fuente económica familiar por desarrollos productivos. El propósito es emprender una lucha integral contra el tráfico de estupefacientes, lo que implica una batalla contra la producción, el comercio, el transporte y el consumo.

En nuestro país, el derecho a la salud es constitucional y está considerado en el artículo cuarto de nuestra *Carta magna*:

"Toda persona tiene derecho a la protección de la salud. La Ley definirá las bases y modalidades para el acceso a los servicios de salud y establecerá la concurrencia de la Federación y de las entidades federales en materia de salubridad general..."

No obstante, esto queda en tinta si no se combate a fondo el problema del narcotráfico y las adicciones. Hoy por hoy, este tema sigue siendo uno de los más graves asuntos de salud pública. ●


---

### BIBLIOGRAFÍA

- Díaz Müller, Luis T. *El imperio de la razón. Salud, drogas y derechos humanos*. UNAM. México: 1995.
- Salud, bioética y derechos humanos*. Porrúa Hermanos. México: 2001.
- Varios autores. "La cuestión de las drogas en América Latina". Monte Ávila Editores. Caracas: 1991.
- Martínez R., Felipe. *Droga, alcohol y derechos humanos*. México, Comisión Nacional de Derechos Humanos. 1991.

---

Luis T. Díaz Müller es doctor en relaciones internacionales y en derecho. Actualmente es investigador titular del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM.



→ La importancia del consumo de drogas surge por la afección que causan a la salud y por la creación a su alrededor de una trama de intereses políticos y económicos que inciden en la seguridad pública



# LO QUE SÍ SE SABE

LAS APARENTES PARADOJAS Y PROFUNDAS EXTRAÑEZAS QUE RESULTAN DE LOS HALLAZGOS DE LA TEORÍA DE LA MECÁNICA CUÁNTICA HAN SIDO APROVECHADAS, EN MUCHOS CASOS, PARA INTENTAR JUSTIFICAR UNA SERIE DE AFIRMACIONES DE ÍNDOLE MÍSTICA Y ALGUNAS CREENCIAS EN FENÓMENOS PARANORMALES.

**E**sto se aprecia, en especial, entre varios de los filósofos o pensadores de la llamada *Nueva era*, quienes sostienen que la mecánica cuántica respalda su peculiar visión sobre la naturaleza y el cosmos.

Esa tendencia se aprecia en la exitosa película estadounidense titulada *¿Y tú qué (blip) sabes?*, (dirigida por Mark Vicente, William Arntz y Betsy Chasse, con la actuación de Marlee Matlin, Elaine Hendrix y Barry Newman), en la cual un grupo de creyentes en diversas escuelas místicas se reúnen para contar una anécdota cuya conclusión es que las personas pueden cambiar la realidad circundante con tan sólo desearlo intensamente y –aún más– que esta idea es apoyada por la propia mecánica cuántica. Incluso, resulta alarmante el hecho de que en diversas partes del mundo se ha establecido una especie de culto de ponderación excesiva, pues muchas personas consideran que esta obra cinematográfica ha cambiado sus vidas.

Rodada en Portland, Oregon, Estados Unidos, la cinta es una mezcla de nociones mágicas de gurúes contemporáneos, como el Maharishi Mahesh Yogui y Deepak Chopra, todas ellas disfrazadas de ciencia moderna. Se presentan así entrevistas con algunos supuestos expertos en el tema entretejidas en una trama que involucra a una mujer sorda, interpretada por Marlee

Matlin, quien aprende a comprender todo el potencial de su vida y logra mejorar su *autoimagen*.

Basta analizar de dónde vienen los tres directores para entender el verdadero significado del filme. Los cineastas son estudiantes de la *Escuela Ramtha de Iluminación Interna*, situada en Yelm, Washington, dirigida por la médium J. Z. Knight, quien se presenta como experta en mecánica cuántica y asegura poder comunicarse en sus trances con el espíritu de un guerrero que vivió hace 35 mil años en la antigua Lemuria, llamado Ramtha (el Iluminado), e imparte su sabiduría a través de su *canalizadora*. Por cierto, Knight, cobra \$1,500 dólares a los participantes en los retiros en su escuela.

En el aspecto científico es donde esa cinta muestra el cobre. Los entrevistados señalan, por ejemplo, que la mecánica cuántica ha demostrado que dos objetos pueden estar en dos distintos sitios al mismo tiempo y que el observador es quien determina la naturaleza de los sucesos en el mundo real. Se insiste –como si ello tuviera alguna significación– en que la materia está constituida esencialmente de espacio vacío y que todas las partes del universo están profundamente intercomunicadas. La existencia de una realidad externa, independiente de la mente humana es cuestionada, y en cambio se afirma –con



escandalosa falsedad– que los indios americanos no podían ver siquiera los barcos de vela de los descubridores españoles cuando éstos llegaron a sus playas. De hecho, hay informes muy claros de la forma en que los enviados de Moctezuma describían a éste la apariencia de los bajeles de Hernán Cortés. Pero su mentira se *sustenta* señalando que tal posibilidad contradecía el *paradigma* de los indígenas.

Lo que nunca se pretende aclarar –de hecho, ni siquiera se menciona– es que fenómenos como la posibilidad de que las partículas elementales estén ubicadas en dos puntos a la vez, así como la aparente acción a distancia apreciada entre partículas relacionadas, sujetas a alguna manipulación u observación, y la concreción al azar de un determinado valor para una partícula subatómica, sujeta a una medición por parte de un observador consciente, son fenómenos que sólo se pueden apreciar a escala ultramicroscópica y que esos extraños efectos nunca transpiran al macrocosmos en que nos movemos, debido a un fenómeno llamado de **de-coherencia**, el cual ocasiona que los efectos cuánticos paradójicos se cancelen unos a otros, al tomarse en cuenta el comportamiento conjunto de los miles de millones de partículas que constituyen la realidad que nos rodea, en la que ya no hay posibilidad alguna de estar en dos lugares al mismo

tiempo y donde los observadores, por más que éstos mediten o se tomen unos a otros de las manos, no pueden alterar la realidad a voluntad.

Lo cierto es que la tesis fundamental de la cinta: “todos somos uno”, simplemente no se cumple en un mundo real, baste recordar que en nuestro entorno abundan la falta de comunicación, la incertidumbre y el desencuentro entre los seres humanos, todo ello resultante de la ignorancia, misma que se manifiesta en el hecho de que el personaje representado por Marlee Matlin sea convencido de no requerir medicamentos, y se considere un acto heroico tirarlos a la basura, lo que podría costarle la vida, tomando en cuenta que sufre depresión clínica.

Es esta una cinta en la que se promueve ciertamente la ignorancia, la irracionalidad y la charlatanería revestida de *conocimiento*; es lamentable que sea tan elogiada por representantes de los medios que deberían estar mejor informados sobre el verdadero quehacer científico y sus avances. ●

---

#### REFERENCIAS

- Review of: “What the #\*\$! Do They Know?” (Skeptical Inquirer September 2004) Eric Scerri.
- Timeless Reality, Victor J. Stenger. *Prometheus Books*, 2000

La supervivencia de los seres multicelulares depende, en buena medida, de la capacidad de sus células para comunicarse y responder a los estímulos externos. Las señales son recibidas e identificadas por medio de receptores, encargados de iniciar una serie de eventos que conducen a la respuesta celular.

**SELMA E. AVENDAÑO V.  
MA. TERESA ROMERO A.  
J. ADOLFO GARCÍA S.**

# RECEPTORES SERPENTINOS

## LA VÍA DE COMUNICACIÓN ENTRE CÉLULAS

**S**u existencia como entidades definidas se postuló con base en la competencia que establecen diversas drogas, colorantes y toxinas para unirse a preparaciones de órganos aislados.

Esto dio lugar al famoso postulado de Paul Ehrlich *corpora non agunt nisi fixata*: una sustancia no actúa, a menos que se se fije –mediante la unión de un receptor–. También dio pie al concepto de *sustancia receptiva* o *receptor*, idea de John Langley que, con la teoría farmacocinética conse-

cuente, ha sido fundamental para la caracterización y el desarrollo de compuestos que bloquean (*antagonistas*) o simulan (*agonistas*) las acciones de hormonas y neurotransmisores.

En la segunda mitad del siglo xx fue posible cuantificar los receptores en las células, gracias a ensayos con compuestos radioactivos. Después se identificó a los receptores como *proteínas*. Tanto la bioquímica como la biología molecular han permitido conocer los genes que los codifican, determinar su estructura tridimensional y avanzar en el conocimiento de los detalles de su funcionamiento.

FIGURA 1

# ¿CÓMO SON?

Estructura de un modelo de receptor serpentina en el interior de la célula

## Cabeza

Se encuentra en el exterior de la célula (extremo amino)

## Cuerpo

El cuerpo atraviesa siete veces la membrana (*dominios transmembranales*), segmentos que se unen por tres asas extracelulares y tres intracelulares

Modelo de un receptor organizado especialmente en la membrana

## Cola

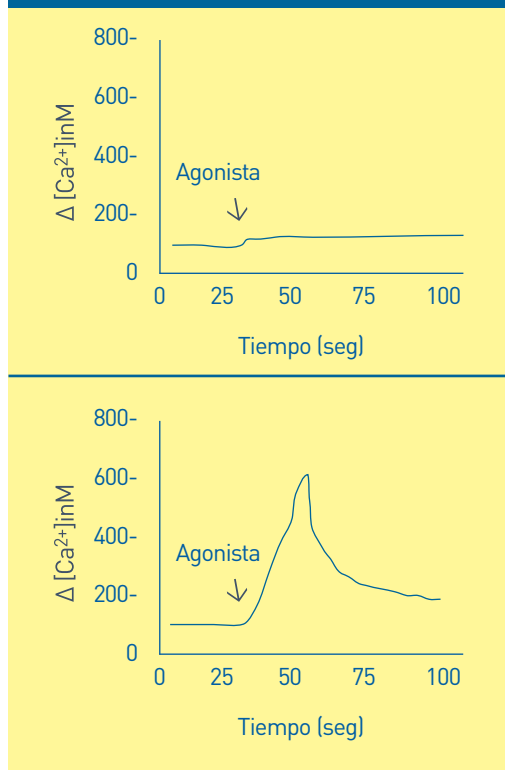
Su cola termina en el interior de la célula (extremo carboxilo)



→ Estos receptores responden a diversos estímulos, modulan algunos procesos fisiológicos y pueden ser partícipes en trastornos genitourinarios o enfermedades como asma, cáncer e hipertensión

FIGURA 2

En estas gráficas se observa cómo los receptores adrenérgicos dejan de responder a su agonista cuando se han desensibilizado con un estímulo que induce su fosforilación.



A finales del siglo pasado se descubrió que los receptores pueden agruparse en cuatro o cinco grandes familias, con base en su estructura general y su funcionamiento. Una de ellas, la

más numerosa, es tema de este artículo: la de los *receptores acoplados a proteínas G* o *receptores serpentinos*. Tan sólo el genoma humano alberga cerca de mil genes que codifican para receptores de este tipo, lo cual representa aproximadamente 2% de los genes codificadores de proteínas.

Estos receptores responden a muy diversos estímulos: luz, olores, sabores, hormonas o neurotransmisores. Los procesos fisiológicos que modulan son también muy variados, y pueden ser partícipes en enfermedades como algunos trastornos genitourinarios, asma y diversos tipos de cáncer e hipertensión, entre muchas otras.

En ciertos casos, la enfermedad está estrechamente relacionada con alteraciones en su estructura o función; en otros, los receptores sólo participan en el proceso. En ambas situaciones, son los blancos terapéuticos por excelencia ya que se convierten en sitio de acción de 40–50% de todos los medicamentos de uso cotidiano en la clínica.

### RECEPTORES SERPENTINOS: ¿CÓMO SON?

Característica común a todos estos receptores es su estructura (figura 1) que les permite actuar como *mediadores* entre las señales externas e internas de la célula. Así, la porción externa (el *extremo amino* y las *asas externas*) participa en el reconocimiento del mensajero, y la interna (asas internas y cola *carboxílica*) activa al siguiente elemento en la cadena de acción: las proteínas G.

Secciones de la porción intracelular del receptor, en particular de la tercera asa y de la cola carboxilo, pueden modificarse a nivel químico e influir en el grado de sensibilidad a los estímulos. Ejemplo de regulación de estos receptores serpentinos es el de la *rodopsina*, receptor de la luz que nos permite ver. Éste, sufre modificaciones (fosforilaciones y desfosforilaciones) en forma muy rápida, gracias a las cuales nos adaptamos a sitios con diversa intensidad luminosa (lugares oscuros o excesivamente iluminados).

### ¿CÓMO ACTÚAN?

La activación de estos receptores en la parte exterior de la célula induce una cascada de acciones en el interior. Al inicio reconocen al mensajero, por medio de una delicada complementariedad estructural, lo cual conduce a cambios conformacionales; imaginemos que la serpiente se mueve para reconocer con sus asas externas y su cabeza una pequeña estructura que se le pone encima.

No cualquier receptor puede hacerlo, se trata de una adecuación precisa. Los movimientos del receptor serpiente al exterior ocasionan cambios también en la parte interna, lo cual le permite actuar sobre las proteínas G, intermediarias que modulan (activan o apagan) proteínas efectoras específicas (enzimas, canales iónicos, proteínas contráctiles del esqueleto celular o citoesqueleto) o actúan sobre el transporte de vesículas intracelulares. Con ello generan los elementos y condiciones intracelulares que conducen a la respuesta.

### FUNCIÓN DE LOS RECEPTORES SERPENTINOS: REGULACIÓN

Cuando hay una estimulación constante, los receptores se ajustan por medio de un sistema muy complejo para responder en forma atenuada (desensibilización). Cuando no se presenta un estímulo suficiente, se hipersensibilizan, y logran así captar señales muy discretas (recuérdese el caso de la adaptación a la intensidad luminosa).

El mismo cambio conformacional que activa a las proteínas G hace que queden al descubierto partes del receptor, a las cuales se incorpora un fosfato proveniente del ATP (Adenosin Trifosfato), la moneda energética de la célula, por enzimas específicas (quinasas). El receptor ya fosforilado se une a las proteínas  $\beta$ -arrestinas, responsables de impedir la interacción funcional del receptor con las proteínas G y partícipes, junto con toda una maquinaria proteica, en la internalización del receptor. Esto hace que, a pesar de que el estímulo siga en el exterior de la célula, ésta sea incapaz de responder a él con la misma intensidad (figura 2).

La desensibilización es importante ya que es peligroso que un receptor esté activo sin interrupción, puede, por ejemplo, llevar a la hipertrofia de algunos órganos (corazón o próstata) o a ciertos tipos de cáncer.

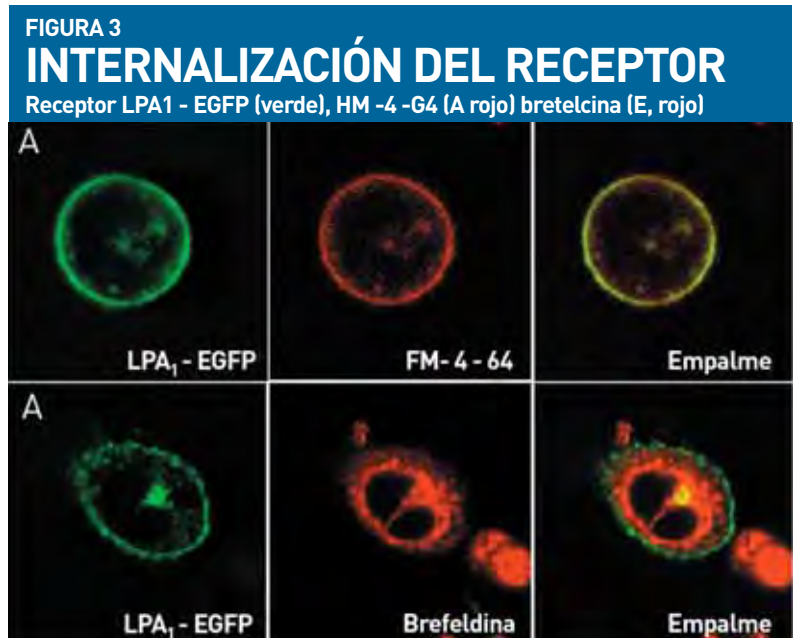
La idea simplista de un receptor interactuando con un solo tipo de proteína G, moduladora de sólo un efector en la membrana, está muy lejos de describir lo que ocurre en la naturaleza. Tampoco se puede pensar que una célula sólo exprese un tipo de receptor. El panorama real son cientos o miles de receptores diferentes que coexisten en la superficie celular e interactúan con un repertorio enorme de moléculas.

Como siempre pasa, los vecinos se entrometen en cascadas de señalización ajenas. Es muy frecuente que un receptor sea capaz de silenciar a otros que responden a agentes diferentes. Este proceso se ha denominado *regulación cruzada*. El incremento exponencial en la complejidad de la señalización que hemos observado en los últimos años resulta lógico, si se considera la diversidad celular y los múltiples ajustes que las células tienen que hacer para adaptarse a los cambios. La vida parece gobernarse por la antilogía del cambio constante.

### INVESTIGACIÓN DE RECEPTORES

En nuestro laboratorio del Instituto de Fisiología Celular de la UNAM hemos trabajado con dos grupos de receptores, de los cuales hablaremos

→ Los receptores pueden agruparse en familias según su estructura y su funcionamiento, a la más numerosa pertenecen los receptores serpentinos







## → El estudio de los receptores serpentinos es importante por su potencial terapéutico, y las posibilidades de avance son enormes

aquí. Los receptores para la adrenalina (*adrenérgicos*) del tipo alfa son susceptibles de una fosforilación que se asocia a una pérdida de función (desensibilización). Estos receptores son heterogéneos y tienen tres subtipos (los alfa-1A, los alfa-1B y los alfa-1D), con distinto rol fisiológico. Los alfa-1A son muy importantes en el sistema genitourinario y están implicados en padecimientos como la hipertrofia prostática; los alfa-1B regulan el metabolismo y los flujos sanguíneos en diversos territorios del organismo; los alfa-1D participan en el control de la tensión arterial y se relacionan con la hipertensión arterial.

Su regulación por fosforilación es diferente: los receptores alfa-1B y alfa-1D se fosforilan y desensibilizan con facilidad, mientras que los alfa-1A son mucho menos sensibles a esta modulación. Estamos tratando de entender cuáles son las regiones de los receptores que determinan estas diferencias, mediante la construcción de *quimeras*, es decir, receptores serpiente con la cabeza de un subtipo y cuerpos o colas de otro.

Otro receptor que hemos estudiado es el LPA<sub>1</sub>. Responde al ácido lisofosfatídico (figura 3), mensajero en muchísimos procesos fisiológicos y patológicos. Con técnicas moleculares hicimos una quimera uniendo el receptor LPA<sub>1</sub> a una proteína que al iluminarse emite luz verde, la proteína verde fluorescente, y la expresamos en células en cultivo.

El uso de esta proteína nos permite observar esto a través de un microscopio confocal, herramienta que permite hacer vistas seriadas de una preparación a estos receptores y detectar en qué lugar de las células se encuentran. Como puede apreciarse en la figura 3, en células en reposo se localizan en buena medida en la membrana plasmática, pues se ubica con un marcador de

esta membrana y no con otro de organelos intracelulares.

Cuando se estimulan las células y se induce la fosforilación del receptor, éste se desensibiliza y se internaliza rápidamente, como se observa en la misma figura. Es maravilloso lograr ver algo que hace unos años era sólo concepto: para nosotros la emoción es casi como la de pisar la Luna y no sólo verla desde muy lejos.

En la actualidad, el estudio de los receptores serpentinos es importante debido a que el número de sustancias que pueden afectar su funcionamiento se está incrementando. Además, su potencial terapéutico no se ha explotado aún del todo, muchos receptores no tienen un ligando (molécula) conocido o una función fisiológica asociada. Los retos y las posibilidades de avance son enormes.

La tecnología moderna nos permite apreciar con mayor precisión los eventos en nuestras células, en condiciones normales o de enfermedad. El avance en las ciencias biomédicas se acelera: *lo antes imposible*, ahora es cotidiano. Pero, quisiéramos que fuera todavía más rápido; hay aún muchísimo por conocer. Sólo con un intenso trabajo de investigación se podrá avanzar. ●

---

\* Agradecimientos: El trabajo en nuestro laboratorio se realiza gracias al apoyo de la UNAM y del Conacyt.

---

### BIBLIOGRAFÍA

- Bockaert, J. y J. P. Pin. (1999) *EMBO J* 18, 1723-1729
  - Vázquez Prado, J., P Casas González, y J. A. García Sáinz. *Cell Signalling* 15, 549-557. 2003.
  - García Sáinz, J. A., J. Vázquez Prado, y L. C. Medina. *Eur. J. Pharmacol.* 389, 1-12. 2000.
  - Avendaño Vázquez, S. E., A. García Caballero y J. A. García Sáinz. *Biochem. J.* 385, 667-684. 2005.
  - García Sáinz, J. A. Hormonas: mensajeros químicos. Fondo de Cultura Económica (Colección: La ciencia para todos)
- 

Selma Eréndira Avendaño-Vázquez es bióloga y pasante del doctorado en ciencias bioquímicas, por la UNAM. Es autora de varios textos publicados en medios internacionales.

María Teresa Romero Ávila es química farmacéutica bióloga y doctora en ciencias biomédicas por la UNAM. Actualmente es técnico académico titular B de tiempo completo en el Instituto de Fisiología Celular. Es miembro del SNI, nivel I y es autora de 26 publicaciones internacionales indexadas.

J. Adolfo García Sáinz es médico cirujano y doctor en ciencias químicas ambos por la UNAM. Actualmente es investigador titular C de tiempo completo y director del Instituto de Fisiología Celular. Cuenta con más de 200 artículos originales internacionales indexados y aproximadamente 4,500 citas, y es miembro del SNI, nivel III.

## La sociedad **de la información:** retos y obstáculos en su medición

### SEGUNDA PARTE

En la primera parte de este artículo definimos que si bien no existe consenso en la definición del concepto Sociedad de la Información (SI), sí tenemos claras sus implicaciones en cuanto a dimensión social, tecnología y economía, por lo que a diversas instancias les interesa conocer el empleo que de las tecnologías de la información se hace. Para considerar las posibilidades de medición, en el número anterior se incluyó un concentrado de diferentes propuestas para la realización de esta medición.

Ahora bien, el centro REDES de Argentina,\*\* propone el estudio del fenómeno a través de lo que denomina *matriz de indicadores de la sociedad de la información*. Este esquema considera la inclusión de cuatro sectores que son: educación, ciencia y tecnología, informática y servicios de valor agregado. Un aspecto primordial de su propuesta es la utilización de la *submatriz de difusión y aprovechamiento de la tecnología*, la cual está conformada por cuatro ejes temáticos (infraestructura, capacidades, inversiones y esfuerzos acumulativos) que tienen intersección con diferentes actores (empresas, hogares, gobierno y otras instituciones).

En este enfoque se analizan los datos de cada uno de los actores con respecto a:

		→ Informática y servicios de alto valor agregado			
		Infraestructura	Capacidades	Inversiones Esfuerzos	Aplicaciones
→ Telecomunicaciones					
Empresas					
Hogares					
Gobierno					
Otras instituciones					
→ Educación					
		→ Ciencia y tecnología			

- *Stock* disponible en términos de recursos tangibles como infraestructura, equipos y recursos intangibles como las capacidades obtenidas por medio del aprovechamiento del conocimiento.
- Flujos que se generan a través de estas relaciones, entre los que se cuentan las inversiones que se realizan para mejorar la dotación de recursos o identificar las aplicaciones que los diferentes actores están haciendo de las TIC, especificando tipo de actividades y procesos, así como su grado de penetración.

Bajo esta perspectiva, es necesario empezar a proponer también variables cualitativas para dimensionar el grado de avance de la Sociedad de la Información, pero antes de llegar a ese punto, es necesario resolver ciertos aspectos de carácter metodológico, entre los que se encuentran:

- Adoptar una definición de Sociedad de la Información y, con base en ésta, identificar qué información cuantitativa y cualitativa es importante medir.
- Definir una agencia u organismo responsable de concentrar toda la información pertinente para evitar resultados incongruentes.
- Evitar el manejo de datos desfasados porque el ritmo de transformación del fenómeno es muy acelerado.
- Comparar resultados con otros países, pero en este punto es muy importante hacerlo con respecto a regiones cuyas características de desarrollo sean similares, pues aunque el fenómeno es global, dista mucho de ser homogéneo.

Estas tareas, junto con muchas otras no consideradas aquí, son vitales para comenzar a contar con información útil para definir estrategias y planes de acción. ●

\* Economista y especialista en e-gobierno y Sociedad de la Información del Fondo de Información y Documentación para la Industria (INFOTEC) [www.infotec.com.mx](http://www.infotec.com.mx)

\*\*Bianco, Lugones y Peirano (2003). *Una propuesta metodológica para medir la transición de Latinoamérica hacia la Sociedad de la Información* (<http://www.agenda.digital.cl>).

1. Vicente Cuervo, María y Ana López Meléndez, (2003). *Indicadores de la sociedad de la información: una revisión crítica* (<http://www.cibersociedad.net/>).
2. Tecnología de la Información y las Comunicaciones.

## PROCESO ELECTROQUÍMICO-QUÍMICO PARA ELIMINAR ARSÉNICO



DR. ROBERTO CONTRERAS BUSTOS  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO EN ELECTROQUÍMICA, S.C.

La presencia de altos niveles de arsénico en aguas para consumo humano constituye un problema en diversas regiones del mundo, debido a los altos riesgos que representa para la salud pública, ya que ha sido asociada a la incidencia de cáncer de pulmón. La magnitud del problema depende principalmente de las concentraciones en las que el arsénico se encuentre y del número de personas expuestas.

En México, la situación es crítica en la región norte-centro, ya que, debido a las condiciones de aridez, las aguas subterráneas con alta concentración de arsénico constituyen la principal fuente de agua potable, pues llegan a ser hasta cien veces mayores a las concentraciones límites (0.05 mg/ℓ) establecidas en la norma oficial mexicana NOM-127-SSA1-1994, y se estima que sólo en la Región Lagunera, la población afectada es de alrededor de 500 mil personas.

Para contribuir a la solución de esta problemática, en el CIDETEQ se ha desarrollado una técnica para reducir la concen-

tración de arsénico. La propuesta considera un sistema de tratamiento basado en el uso combinado de agentes generados electroquímicamente y de oxidantes fuertes gaseosos (proceso electroquímico-químico) que tienen la ventaja de no incrementar la carga contaminante del agua tratada. El diseño de este proceso puede operar en dos etapas separadas (tratamiento electrolítico y tratamiento gaseoso) o en forma integrada; llevando a cabo ambas etapas en un mismo reactor.

Su aplicación en aguas naturales que contienen una concentración de arsénico 20 veces mayor a la aceptada permite disminuir la concentración a niveles muy por debajo de los marcados por la norma, con lo que se elimina el riesgo de consumo después del tratamiento. Además, existe la ventaja de permitir la reducción de la concentración de otros contaminantes (manganeso y hierro) que generalmente acompañan al arsénico en las aguas subterráneas del norte-centro, hasta niveles óptimos para el consumo humano. En la actualidad, el proceso está disponible y puede ser empleado por las juntas municipales y locales de agua, así como por los organismos operadores.

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

# Plan de ordenamiento territorial. Proyecto Curutarán



MARÍA ANTONIETA JIMÉNEZ IZARRARAZ  
COLEGIO DE MICHOACÁN, A.C.

El trabajo realizado en el Proyecto Curutarán considera, entre otras acciones, el Plan de Ordenamiento Territorial o propuesta de usos de suelo, alternativa para la valoración y protección del Cerro del Curutarán y sus inmediaciones, municipio de Jacona, Michoacán, para asegurar la permanencia de sus valores.

El plan puede funcionar con el sustento teórico de los Paisajes culturales patrimoniales y el jurídico de las Reservas patrimoniales; y requiere de un trabajo interdisciplinario con participación de especialistas –en las condiciones de la región– en arqueología, entorno natural, suelo, e integración del patrimonio a la sociedad, así como la coordinación con instancias gubernamentales y particulares que integren en sus proyectos la protección.

De él se derivan algunos beneficios sociales: crecimiento de El Colegio de Michoacán (creación de un centro de documentación e investigación social); reconocimiento social de un patrimonio no valorado (se pretende otorgar a través de la investigación, la educación y la divulgación un acercamiento e integración de la sociedad regional a su patrimonio cultural y natural); generación de una reserva patrimonial; creación de áreas de esparcimiento; cultivo del conocimiento arqueológico; y cuidado de la calidad del agua.

[www.colmich.edu.mx](http://www.colmich.edu.mx)

# Evaluación externa del programa Hábitat 2003-2004



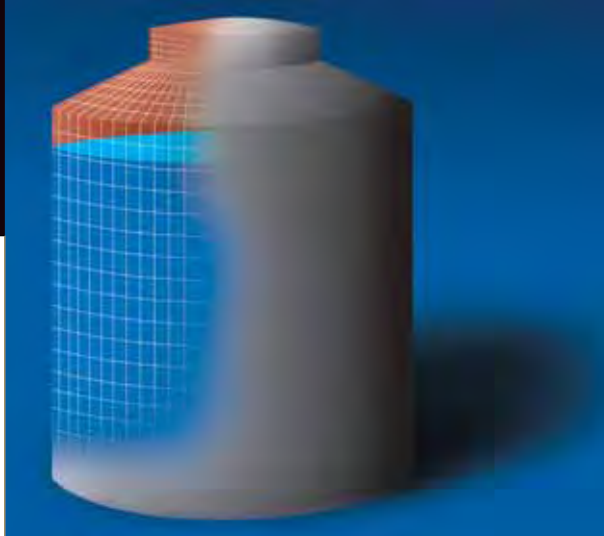
EL COLEGIO DE LA FRONTERA NORTE, A.C.

Este proyecto analiza la congruencia del diseño del programa Hábitat, implementado por la Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol) en 2003, con el objetivo de enfrentar los desafíos de la pobreza y el desarrollo urbano mediante la instrumentación de un conjunto de acciones que combinan, entre otros aspectos, el mejoramiento de la infraestructura básica, el equipamiento de las zonas urbano-marginadas y la prevención de desastres con la entrega de servicios sociales y acciones de desarrollo comunitario en esos ámbitos.

La evaluación permite evidenciar casos en donde los instrumentos de política social estatales compaginan con los objetivos y herramientas delineadas por Hábitat, reflejando una complementariedad entre las estrategias que componen al programa y lo dispuesto por las entidades federativas dentro de la estructuración de sus políticas sociales.

Los resultados de la evaluación de el COLEF, indican que, pese a los logros alcanzados en los primeros dos años, resulta importante impulsar el fortalecimiento de su integridad mediante la suma de otras acciones que ya forman parte de estrategias concretas de la Sedesol.

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



# Empresa de base tecnológica



CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO EN ELECTROQUÍMICA, S.C.

MOVIPLAS nace para atender

las necesidades detectadas en la industria del rotomoldeo principalmente en Latinoamérica. A diferencia de lo que ocurre en los países industrializados, el rotomoldeo en Latinoamérica se ha desarrollado en los últimos 20 años especialmente en un mercado: los tinacos.

De las máquinas rotomoldeadoras que se utilizan para fabricar tinacos, 90% son de *flama abierta*, y las variables del proceso: temperatura, tiempos del ciclo, entre otras, son variables críticas que se reflejan en el producto final. Esta es la razón principal por la que desarrollar una nueva máquina rotomoldeadora que permita controlar estas variables es de gran relevancia. Así nació MOVIPLAS, con el apoyo del Conacyt y la asesoría del CIATEQ que apoyó con su experiencia en temas tales como: transferencia de calor, transmisiones mecánicas de potencia, diseño mecánico, diseño de moldes, sistemas de control y manufactura.

La tecnología incorporada permitió desarrollar una nueva máquina con las siguientes ventajas: Menor consumo de energía, reducción de ciclos de producción y mejor control de proceso, temperatura homogénea y estable en el interior del horno, producción de piezas pequeñas con bajos costos de operación y altos estándares de calidad incluso por arriba de las normas internacionales [www.moviplas.com.mx](http://www.moviplas.com.mx)

A futuristic, metallic, articulated arm or tool is shown against a background of radiating yellow and black lines. The arm is composed of several segments connected by joints, with a spherical joint at the base. The background consists of numerous thin, parallel lines radiating from a central point, creating a sense of motion and depth. The overall aesthetic is high-tech and futuristic.

# INNOVACION Y DESARROLLO DE

# INNOVACIÓN DESARROLLO PRODUCTOS

## ACTUALIDAD EN LOS MODELOS

### **ALEJANDRO VON ZIEGLER**

Practicar la tecnología es entregarse a la tarea de transformar la naturaleza para beneficio de la sociedad, y aplicar en ello conocimientos científicos y técnicos con orden metodológico. Este concepto encuentra representación en los modelos contemporáneos para la innovación y el desarrollo de productos, tema principal de este artículo.

Desde una perspectiva teórica, quizás una de las mayores bondades de los modelos es su capacidad para ayudarnos a comprender cómo el ser humano ha evolucionado en lo que a tecnología se refiere y de qué manera esto se ha traducido en beneficios. Muchas de las instituciones de enseñanza, en todo el mundo, entienden la importancia de los modelos teóricos, y por eso se apoyan en éstos para incrementar sus alcances académicos, en particular dentro de los terrenos de la cátedra ingenieril.

#### UN MODELO A LA VANGUARDIA

Desde la antigüedad, la invención y el desarrollo técnico se han acompañado de un proceso intelectual, de una teoría. La integración de este conocimiento alrededor de la técnica con fines prácticos es el eje del concepto *tecnología*, tan amplio en la actualidad, que las tendencias contemporáneas de la investigación se dirigen hacia la formalización científica de algunos de estos modelos, así como al planteamiento y posterior establecimiento de otros.

Es frecuente que usemos modelos teóricos, aunque no seamos conscientes de ello: por ejemplo, cuando las circunstancias nos fuerzan a innovar una ruta en nuestro traslado por la ciudad, planeamos y ejecutamos las acciones para llevarla a cabo; si esta acción se representase con lenguaje y conocimiento científicos tendríamos un modelo científico formal.

Esto también sucede con la tecnología y sus tres procesos constitutivos: innovación, diseño y manufactura. Durante el proceso de innovación se desarrolla la idea fundamental del producto, de manera que pueda llegar a patentarse como tal. En la etapa de diseño se transforma dicha patente en planos de producción que, durante el proceso de manufactura, se materializan en objetos, o bienes y servicios para la sociedad en general. En el esquema 1 pueden observarse los rasgos generales de este círculo virtuoso.

En 1984, los ingenieros alemanes Gerhard Pahl y Wolfgang Beitz dieron a conocer el German Engineering Design System (GEDS: Sistema Alemán de Diseño Industrial). Hasta hoy, es el modelo tecnológico para la innovación y el desarrollo de productos más conocido y difundido. Consta de cinco etapas fundamentales para integrar todas las tareas del proceso de diseño: planeación, concepto, materialización, detalle y evaluación.

En el esquema 2, puede verse de forma específica cómo se inicia con la meticulosa definición de todas las variables y ámbitos que intervendrán en la vida de un producto: mercados, empresas, funcionalidad, legislación, etcétera. Posteriormente, vienen distintas propuestas de solución, de manera que el artículo en cuestión pueda ser sometido a evaluaciones preliminares, de bajo impacto económico para las compañías.

El siguiente paso implica concretizar los conceptos previos y analizarlos a fondo para precisar y ajustar su diseño final. A lo largo del proceso se realizan distintas validaciones y documentos de producción que permitan obtener los mejores diseños. Cabe aclarar que el concepto *diseño de producto* se explica como el proceso intelectual necesario para generar toda información e instrucciones necesarias para la producción del artículo o servicio. Este método concluye con la evaluación física, la prueba real de los prototipos. Si ésta resulta positiva, se procede a la producción en serie.



# → Los modelos para la innovación ayudan a comprender la evolución de la tecnología y la conversión de ésta en beneficios

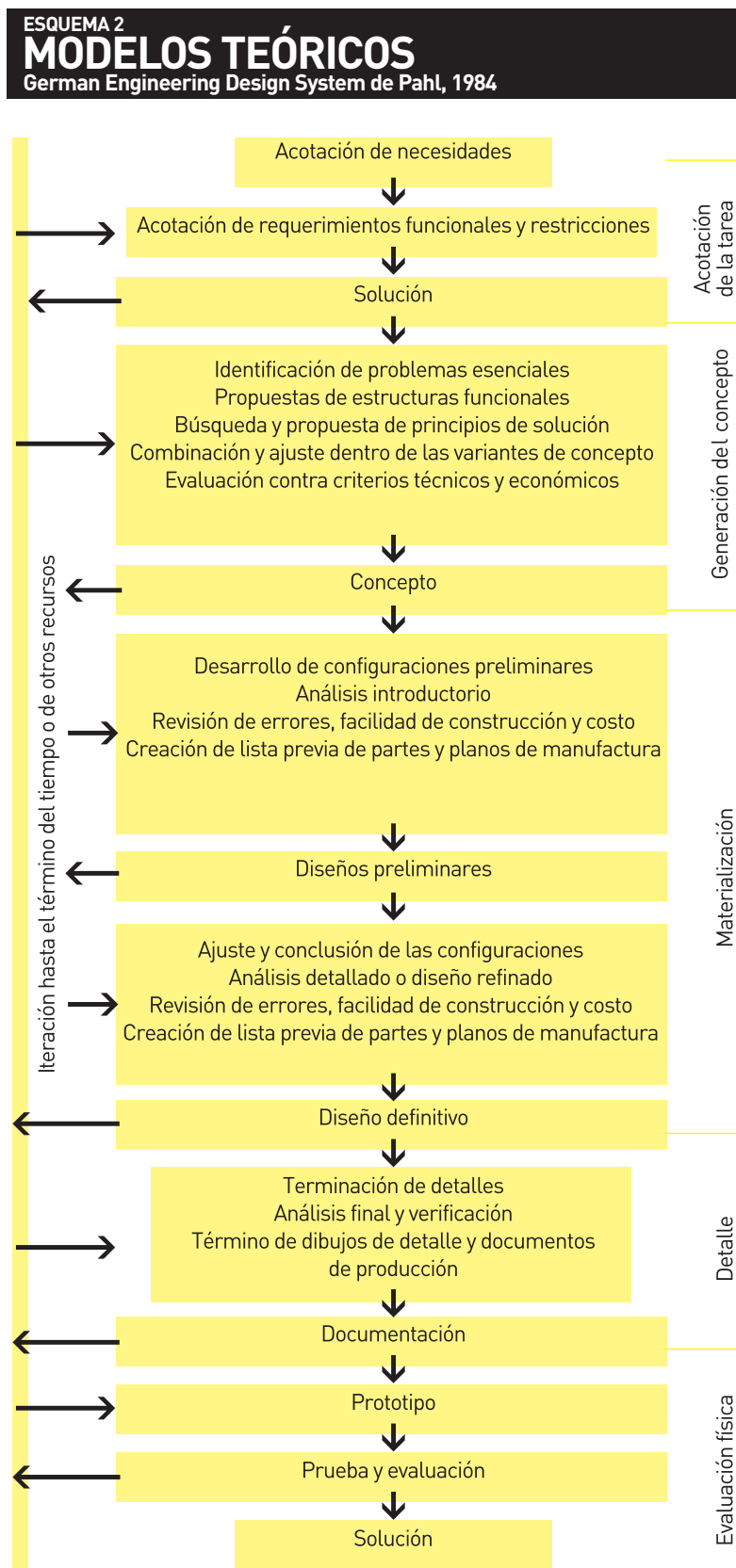
En todas las etapas del GEDS hay iteraciones que obligan a probar una y otra vez el producto y su desarrollo, con el fin de perfeccionar el trabajo. Obviamente, lo ideal es que el número de pruebas sea el menor posible, ya que cada una implica un gasto empresarial más.

La metodología de Pahl y Beitz es idónea para las compañías donde no hay un trabajo intensivo de innovación, pero sí cuenta con un nivel medio, ya que se dedican a mejorar y actualizar los bienes y servicios existentes. Su aplicación correcta promueve bondades estratégicas de gran impacto en el desempeño a futuro de una organización productiva: óptima presentación del producto en los mercados, disminución de la magnitud de las inversiones, incremento en los índices empresariales de rentabilidad y mejora en los niveles de calidad productiva, entre otros ejemplos.

Esto es posible porque las empresas que aplican correctamente el modelo GEDS operan en ambientes con objetivos definidos al detalle, los cuales se sincronizan con la máxima explotación de los recursos. El propio modelo enfatiza esta situación y potencializa un desarrollo con miras ideales a partir del estado actual de la empresa. De esta circunstancia se derivan beneficios sociales como el incremento de empleos y la mayor producción de satisfactores, con su consecuente generación de riqueza.

## INNOVACIÓN Y MANUFACTURA

De forma muy similar al modelo de Pahl y Beitz, desde 1991 el modelo de Karl T. Ulrich y Steven D. Eppinger, ingenieros mecánicos estadounidenses,





## MODELOS TEÓRICOS

Modelo de Ulrich y Eppinger para la innovación y el desarrollo de productos

ETAPA /ÁREA	MERCADEO	DISEÑO	PRODUCCIÓN	OTRAS
→PLANEACIÓN	Oportunidad Segmento	Plataforma y arquitectura Nuevas tecnologías	Restricciones Estrategia de la cadena de suministro	Tecnología disponible Objetivos financieros Adquisición de recursos
→DESARROLLO DEL CONCEPTO	Necesidades del mercado Usuarios líder	Factibilidad Diseño industrial	Costo Factibilidad	Estudio económico Patentes
→DISEÑO A NIVEL DE SISTEMA	Competencia Alternativas Grupos	Prototipos Alternativas Subsistemas e interfaces Ajuste del diseño industrial	Proveedores Maquila Ensamble final	Factibilidad económica de la maquila Servicio a clientes
→DISEÑO A DETALLE	Plan de mercadeo	Geometría Materiales Tolerancias Registro del diseño industrial	Procesos Herramientas Calidad	
→PRUEBAS Y AJUSTES	Promoción Lanzamiento Pruebas de campo	Pruebas de confianza, vida y rendimiento Certificación Cambios de diseño	Arranque de producción de proveedores Ajuste de procesos Capacitación Ajustes de calidad	Plan de ventas
→ARRANQUE DE PRODUCCIÓN	Pruebas de producción con consumidores clave	Evaluación de producción temprana	Inicio de operaciones	

→ Entender los modelos para la innovación y el desarrollo de artículos por parte de quienes estén involucrados en la producción industrial, cobra una gran importancia para la sociedad

ses, describe también las tareas concurrentes en la función de diseño, aunque hace un ligero sesgo en la aplicación del diseño industrial (esquema 3). En la actualidad se trabaja en su aplicación para la predicción estadística de los tiempos de flujo, proceso que va desde la conceptualización del producto hasta su comercialización.

En adición al cuidadoso tratamiento del proceso de diseño de la metodología GEDS, este sistema incursiona en el campo de los procesos de innovación y manufactura. En este terreno se tra-

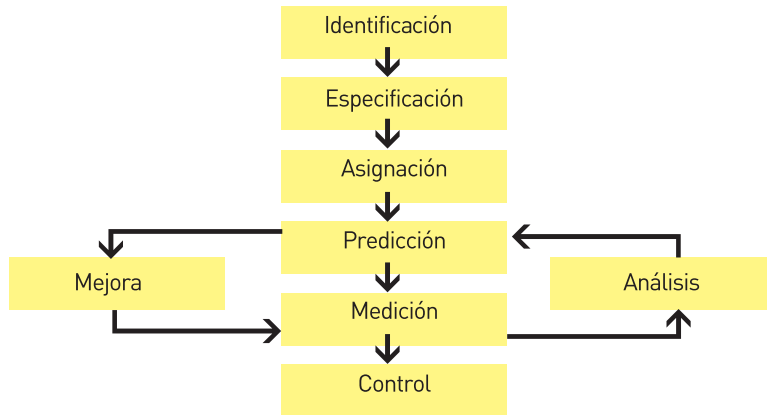
baja la parte inicial del proceso manufacturero, con las descripciones de arranque de producción de la columna derecha de la tabla anterior. Mientras, para el proceso de innovación sirven como referente las nuevas tecnologías que aparecen en la misma tabla.

Por su máximo impacto estratégico, el proceso de innovación resulta muy importante. Sucede antes que el diseño y sus efectos se presentan en plazos mayores (varios años en promedio). Ésta es la fortaleza del modelo Ulrich-Eppinger: su implan-

### ESQUEMA 3

## MODELOS TEÓRICOS

Six Sigma Design Method de Murray, 1999



tación es ideal para empresas con intensa actividad innovadora y gran desarrollo de productos, ya que propicia el crecimiento de sus mercados con el lanzamiento de nuevos artículos.

Los efectos sociales de esta circunstancia son más significativos en cuanto a cantidad que los del proceso de diseño, aunque similares en sus cualidades, y derivan en un hecho: el proceso de innovación tecnológica es la fuente abastecedora y promotora de todos los sectores industriales.

Un tercer modelo (de 1999) es el de Jonathan A. Murria, Jeffrey R. Immelt y William A. Berezowitz (estadounidenses especialistas en productos y negocios), cuya importancia radica en ser una de las pocas patentes existentes sobre metodología sistemática de diseño. Se orienta a la definición y control de los parámetros de calidad de los productos manufacturados y, por tanto, sólo ajusta los conceptos de las dos metodologías anteriores, indispensables para lograr tal fin; podemos

apreciar sus pautas en el esquema 3. Como este modelo se orienta al proceso de manufactura, resulta adecuado para las empresas que priorizan dicha actividad, en particular aquellas donde se presentan los requerimientos técnicos de calidad más estrictos.

Como se expresó al inicio de estas líneas, la adecuada comprensión de los modelos para la innovación y el desarrollo de artículos por parte de quienes estén involucrados en la producción industrial cobra una gran importancia para cualquier sociedad. Por ello, resulta aún más relevante el énfasis que se le dé en la enseñanza de las disciplinas tecnológicas en el nivel superior: es en las instituciones educativas donde se desarrollan los recursos humanos que se responsabilizarán de la expansión de la actividad industrial, lo cual redundará en una creciente generación de riqueza, que propicie mayor calidad de vida de una sociedad con mayor desarrollo económico. ●

### BIBLIOGRAFÍA

- Ulrich, K. y S. Eppinger. *Diseño y desarrollo de productos enfoque multidisciplinario*. México: McGraw-Hill Interamericana Editores, 2004.
- Pahl, G. y W. Beitz. *Engineering Design: A Systematic Approach*. Berlín: Springer-Verlag, 1984.
- Murray, A. y J. Immelt y W. Berezowitz. *Six Sigma Design Method*. United States Patent and Trademark Office, patente 6'675,135 B1. 2004.

Carlos Alejandro von Ziegler Guardado es maestro en ingeniería mecánica por la UNAM. Actualmente es profesor titular nivel 3 de tiempo completo en la Universidad Iberoamericana Ciudad de México. Es autor de textos como "Amanecer del pensamiento creador" (*Ciencia y Desarrollo*, 167) y *Consecución de los derechos de autor de la metodología de la Ingeniería Trascendental*.

alejandro.vziegler@uia.mx

QUADRATO

ingeniería + diseño

# PRODUCTOS DE LA CIENCIA

→ GUADALUPE GUTIÉRREZ  
Y HEBER GARCÍA

Apple, continúa innovando y ahora lo hace con Ipod nano, un pequeño reproductor que cuenta con 69 mm de grosor y 4.2 g de peso. Su capacidad de 4 gb de almacenamiento permite guardar 1000 canciones en formato MP3, MP3 VBR, AAC y WAV, además de facilitar la búsqueda por artista, álbum, canción, género o lista de reproducción. Su pantalla, a color de 3.81cm con resolución de 176 x 132 píxeles, permite ver la portada del álbum en reproducción, y las 25 mil fotografías que se pueden cargar y reproducir como diapositivas con música de fondo. El organizador puede programarse para recordar fechas importantes, números telefónicos, hora exacta, despertador y tres video-juegos a todo color. La batería rinde 14 horas de reproducción musical y 4 horas en diapositivas. [www.apple.com/mx](http://www.apple.com/mx)

## Imposiblemente pequeño

## Rompepe de soya



Alumnos de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) del IPN fabricaron un rompepe reducido en grasas saturadas que a pesar de no contener huevo conserva el sabor y olor del rompepe tradicional. En lugar del huevo, los estudiantes usaron lecitina de soya, una sustancia natural presente en células vegetales y animales, cuya función es impedir que las grasas contenidas en diversos alimentos se almacenen en el organismo; también ayuda a que el colesterol acumulado en las arterias se desplace hacia los puntos donde se pueda metabolizar. La soya es una legumbre que posee la mejor calidad de lecitina por eso es considerada el nutriente perfecto para el ser humano.

[acardenh\\_946@yahoo.com.mx](mailto:acardenh_946@yahoo.com.mx)  
[juldc\\_193@yahoo.com.mx](mailto:juldc_193@yahoo.com.mx)

## Limpieza y blancura

Arm & Hammer, preocupado por la higiene bucal de los mexicanos, introduce al mercado una novedosa goma de mascar que reduce hasta 25% de la placa bacteriana cuando se usa regularmente durante cuatro semanas, dos veces al día. La goma está elaborada a base de bicarbonato de sodio, compuesto cristalino encontrado en la naturaleza y que usualmente se deriva del mineral natural que recibe el nombre de trona, el cual ha sido utilizado para mantener la higiene bucal desde 1800. El bicarbonato de sodio ayuda a neutralizar los ácidos bacteriales en la boca. Además, contribuye a blanquear los dientes.

01 800 926 4653



## → FICHA DE SUSCRIPCIÓN

- México \$180.00 M.N.  
 América, Centroamérica y el Caribe 84.00 Dls.  
 Sudamérica y Europa 100.00 Dls.  
 Resto del mundo 120.00 Dls.  
 Estudiantes\* en México \$120.00 M. N.

Nombre: \_\_\_\_\_  
 Compañía o Institución: \_\_\_\_\_  
 Calle y número: \_\_\_\_\_  
 Colonia: \_\_\_\_\_  
 C.P. \_\_\_\_\_ Delegación: \_\_\_\_\_  
 País: \_\_\_\_\_  
 Ciudad: \_\_\_\_\_  
 Teléfono: \_\_\_\_\_  
 Fax: \_\_\_\_\_  
 Correo electrónico: \_\_\_\_\_  
 Deseo recibir del número \_\_\_\_\_ al \_\_\_\_\_  
 Firma \_\_\_\_\_



**CONACYT**

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

Envíe copia de este talón y de la ficha de depósito realizado en la cuenta 0443110702 sucursal 119 de BBVA-Bancomer al fax 53228150 y confirmar al 53227700, ext. 3504 y 8150 o bien, un cheque a nombre del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología a nuestras oficinas ubicadas en Av. Insurgentes Sur 1582, Col. Crédito Constructor, C.P.03940, México, D.F. [cienciaydesarrollo@conacyt.mx](mailto:cienciaydesarrollo@conacyt.mx)

\*Enviar copia de credencial vigente.

→  
 Conoce las investigaciones  
 de los científicos y tecnólogos mexicanos,  
 explicadas por ellos mismos

# CIENCIA Y DESARROLLO

## NOVEDAD EDITORIAL DEL MORA

Documentos para el estudio  
de la cultura política de la transición

### *juras, poderes e instrucciones*

Nueva España  
y la Capitanía General de Guatemala  
1808-1820



*Beatriz Rojas*  
(compilación y estudio introductorio)

Estas novedades y las de otros  
Centros Públicos de Investigación

están a la venta en nuestra

Librería Mora

tel. 5598 3777 ext. 1129

[www.mora.edu.mx](http://www.mora.edu.mx)



## REVISTA DE LA UNIVERSIDAD DE MEXICO

NUM. 20

OCTUBRE 2005

NUEVA ÉPOCA

**Fernando Savater**  
El retorno de lo humano

**Ambrosio Velasco**  
Sobre Savater

**Elena Poniatowska**  
Scherer y el perdón  
imposible

**Gabriel Zaid**  
Sobre Vasco de Quiroga

**Francisco Segovia**  
Poemas

**Ruy Pérez Tamayo**  
Entrevista

**Hernán Lara Zavala**  
Cuento

**Ignacio Trejo Fuentes**  
Leer a López Páez

**Margarita Peña**  
El Quijote y la valentónica

**Juan Gustavo Cobo Borda**  
Sobre Clarice Lispector

**Archivo Carlos Pellicer**  
En la UNAM

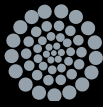
**Víctor Hugo Rascón**  
Entrevista

**Ricardo García Arteaga**  
Sobre Carlos Solórzano

**Reportaje fotográfico**  
Santibáñez García

Textos de

Hugo Hiriart,  
Sealtiel Alariste,  
Francisco Prieto,  
Mauricio Molina,  
José Gordon,  
Kátia de la Rosa,  
Ricardo Muñoz



## MÁS RECURSOS PARA LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN HIDALGO

Con el objetivo de fortalecer la participación del estado de Hidalgo en actividades científicas y tecnológicas, se llevó a cabo la firma del convenio de colaboración entre el gobierno de esa entidad y el Conacyt mediante el cual, las partes se comprometieron a aportar 25 millones de pesos más al Fondo Mixto ya establecido con anterioridad.

La ceremonia se realizó en el auditorio de la Secretaría de Desarrollo Económico ante representantes educativos, investigadores, legisladores, alcaldes de diferentes lugares del estado, autoridades del Consejo y el gobierno de Hidalgo.

Adicionalmente, se firmó una carta de intención para la construcción y operación de un centro Conacyt en la región de Ciudad Sahagún, el cual tenderá a vincular las empresas con la

ciencia y tecnología, impulsando un mejor desempeño, productividad, competitividad y la generación de más empleos.

Hidalgo cuenta con más de 40 instituciones de investigación y educación superior, 130 miembros inscritos en el Sistema Nacional de Investigación y ofrece 75 posgrados que en su mayoría están acreditados en el padrón de calidad SEP-Conacyt, además de beneficiarse con la labor de un Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología (COCYTEH).

En el tema de formación de científicos y tecnólogos, actualmente existen 19 mil becarios apoyados por el Conacyt en todo el país. De ese total, mil estudiantes son hidalguenses, de los cuales 875 cursan un posgrado en instituciones nacionales y el resto en el extranjero. ●

## Nuevas perspectivas para el CICESE

El Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada, B. C. (CICESE) comenzó una nueva etapa en su historia y da un paso importante en su renovación al designar al doctor Federico Graef Ziehl como su nuevo director general.

Las primeras acciones que plantea llevar a cabo el nuevo titular serán fortalecer y consolidar los programas de posgrado; implementar un programa agresivo para difundir el impacto que el CICESE ha tenido en la sociedad en los ámbitos regional, nacional e internacional y, con ayuda de un grupo de investigadores distinguidos internos y externos, elaborar un plan de desarrollo que defina la política de las funciones sustantivas del Centro los próximos 10 años.

El director recién nombrado mencionó que le esperan grandes retos en la institución, ya que el CICESE tiene como

misión realizar investigación científica básica y aplicada, formar recursos humanos a nivel de posgrados y transferir tecnología para contribuir a la solución de problemas regionales y nacionales que se relacionen con las áreas de competencia.

El doctor Federico Graef Ziehl es originario de Acapulco, Guerrero, estudió la licenciatura en física, en la Universidad Nacional Autónoma de México, y el doctorado en oceanografía en la University of Hawaii.

Pertenece al Sistema Nacional de Investigadores nivel I, tiene 10 publicaciones arbitradas en revistas de circulación internacional y cuatro publicaciones no arbitradas; ha participado como ponente en diversos congresos y ha dirigido tesis de licenciatura y maestría.

En el ámbito profesional se ha desempeñado como director de estudios de posgrado, coordinador de posgrado, oceanografía física, investigador titular A e investigador asociado del CICESE. En el Conacyt, fungió como director de proyectos estratégicos y director de fortalecimiento al posgrado, entre otros cargos. ●

# Samuel Ting, premio nobel de física, visitó el Conacyt

Samuel Ting, estadounidense de origen japonés, ganador del Premio Nobel de Física en 1976, por descubrir la denominada partícula pesada J y por sus hallazgos de las partículas subatómicas de alta energía, visitó el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Su asistencia tuvo como objetivo oficializar la participación de seis investigadores mexicanos en el proyecto Alpha Magnetic Spectrometer (AMS, Espectrómetro Alfa Magnético), que tiene como función explorar el espacio profundo a través de las radiaciones, la materia y la antimateria que lleguen a la Estación Espacial Internacional (ISS), la cual orbita a más de 400 kilómetros de altura sobre la tierra.

El científico estadounidense mencionó que la información que capte el AMS ayudará, en las próximas dos décadas, a planear el primer viaje tripulado a Marte, ya que una de las principales limitantes para hacer esa travesía es la gran cantidad de radiación cósmica que cae sobre cualquier objeto que se aleja del campo magnético terrestre y lo poco que se sabe sobre sus efectos.

El doctor Ting dijo que el equipo mexicano, encabezado por el director del



Instituto de Física de la UNAM, Arturo Menchaca, ha contribuido a diseñar un tipo de sensor de pequeñas partículas, con el cual se podrá conocer la carga eléctrica y velocidad de los electrones y quarks que sean captados.

Añadió que el participar en este proyecto sin duda traerá a México avances en tecnología, "les puedo decir que entre los problemas que ya fueron resueltos, y seguramente tendrán otras aplicaciones, está el poder tener un gran imán en el espacio sin que la ISS pierda estabilidad u orientación. Además, la electrónica que se utilizará en este instrumento será 10 veces más rápida que la utilizada actualmente en otras misiones espaciales." ●

**¡haz**  
click  
y entérate!

**AG**  
**AGENCIA**  
NOTICIAS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
**CONACYT**



Investigación  
en México



Noticias  
internacionales



Información  
de congresos,  
simposia  
y foros



Efemérides



Premios

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

→ LENA GARCÍA FEIJOO

## Las Drogas: entre verdades y mentiras

→ **Escohotado Espinosa, Antonio**  
*Aprendiendo de las drogas: usos y abusos, prejuicios y desafíos.* Alfaguara, (Serie Compactos núm. 111).  
Barcelona: 1996. 247 p.

Hace cerca de seis años, cuando las campañas partidistas marcaban las elecciones presidenciales, surgió en el país un grupo que hizo voz alrededor de la legalización de la marihuana. Su empeño fue la visible punta de un iceberg donde la verdad y la mentira habitan.

La legalización de las drogas, o de algunas de ellas, se basa en la idea de que lo prohibido atrae y pretende quitar banderas al narcotráfico y velar a la par por la salud colectiva. Sin embargo, es un asunto complejo: abarca factores políticos, sociales, económicos, médicos y hasta históricos, de usos y costumbres ancestrales.

Fundamental para entender este enramado es la lectura del profesor de la Universidad de Madrid Antonio Escohotado, investigador, filósofo y sociólogo cuya ética no le permite mentir. Ante una moral carente de argumentos, él habla desde la experiencia y se adentra en la historia de las drogas y en los pros y contras de cada una, con un análisis puntual de sus efectos químicos en el organismo.

Escohotado tiene distintos libros sobre el tema, entre los que destacan *Historia general de las drogas* (Ed. Alfaguara, tres volúmenes) y nuestra elección: *Aprendiendo de las drogas: usos y abusos, prejuicios y desafíos*, que se estructura en cuatro secciones básicas. La primera se llama "Despejando prejuicios" e incluye los capítulos Las variables del asunto y La dependencia, donde se reflexiona acerca de los marcos culturales que custodian las drogas y sus usos, y sobre los conceptos *droga*, *toxicidad* y *adicción*. En las tres siguientes, las drogas se agrupan a partir de los efectos que producen, causa de su uso y búsqueda.

Así, "Buscando la paz" analiza las consecuencias del uso de opio, morfina, codeína y heroína (presentes en la naturaleza) y de sucedáneos sintéticos del opio (metadona, buprenorfina y pentazocina), tranquilizantes *mayores*, tranquilizantes *menores* (benzodaiacepinas), somníferos, narcóticos (cloroformo, éter, gas de la risa y fentaniles) y vinos y licores: todos ellos productos de un proceso químico en laboratorio o fábrica).

En "Buscando puro brío" el eje de acción son los estimu-

lantes, vegetales (café, coca, tabaco) o producidos u obtenidos en laboratorios químicos (cocaína, crack, anfetaminas, cafeína y otros, de acción lenta).

"Buscando excursión psíquica" divide a las sustancias que responden a esta causa según su potencia, leve o media (las psicodélicas sintéticas, el MDMA o éxtasis, los derivados del cáñamo, la marihuana (de cultivo en interior o en exterior) y el hachís) o alta (mescalina, LSD, ergina, hongos psilocibios y sus alcaloides, ayahuasca, iboga, kava y fármacos recientes).

Escohotado no es el primero en hablar abiertamente y desde la experiencia propia de este tema, la clásica y relevante lectura de *Los paraísos artificiales* y de *El vino y el hachís, comparados como medios de multiplicar la individualidad* de Charles Baudelaire es ejemplo de ello. Sin embargo, sí es el autor contemporáneo que lo ha tratado con mayor precisión y extensión.

Por ello, leer *Aprendiendo de las drogas* sirve, sencillamente, para poder argumentar desde el conocimiento de las cosas, sin prejuicios. A fin de cuentas, como en uno de sus aforismos decía el filósofo alemán George C. Lichtenberg, "No hay falsedad más peligrosa que una verdad ligeramente deformada". En el caso de las drogas, esta *ligereza* es un asunto de suma gravedad. ●



# El enigmático **cero**

→Kaplan, Robert.

*Una historia natural del cero.* Océano México: 2004, 280 pp.

El texto cuenta la historia de la evolución del cero desde sus comienzos, cuando los babilonios lo usaron para indicar en su notación posicional de los números *no hay nada en esta columna*, hasta nuestros tiempos.

El autor viaja por las culturas sumeria, griega, árabe e india para hallar los orígenes del cero y su transformación desde simple indicador a ningún número en una determinada columna, hasta encontrar su lugar propio en los sistemas numéricos. Asimismo, revisa sus reglas de operación y su posterior transformación en *un punto de vista del cero*, así como su uso en la astronomía. Echa un vistazo en la Edad Media, con sus diferentes interpretaciones del cero, algunas de ellas relacionadas con la magia o lo diabólico; y en el Renacimiento mediante la aparición de los grandes genios como Newton, Fermat y Leibnitz que llevaron el uso del cero hasta extremos inconcebibles (como la invención de los *infinitesimales*) y la posterior fundamentación de nuestros actuales sistemas numéricos. Finalmente, el autor arriba a los tiempos modernos y muestra la relación de este elemento con los diversos campos

de la actividad humana. Con este trayecto Kaplan nos conduce a las inquietantes preguntas de si existe o no, realmente el cero, y cuál es su relación con la nada.

Quizás el capítulo más interesante del libro es el 11, en donde el autor aborda el problema de calcular la pendiente de la tangente en un punto de una curva. Esta pendiente es un número que se obtiene mediante un proceso de límite en el que intervienen divisiones entre cantidades cada vez más pequeñas que tienden a desaparecer, es decir, una *cierta división entre cero*; algo insólito. Todo esto es visto por *un estudio de los procesos irracionales que surcan las matemáticas puras*.

En definitiva, este libro puede ser una buena opción para aquellos lectores que tengan inquietud por conocer todo lo que hay detrás de tan enigmático concepto. ●



HUGO ARIZMENDI P.

# La tríada **inovadora**

→Aboites, Jaime, José Manuel Domínguez y Tomás Beltrán.

*I y D en el Instituto Mexicano del Petróleo.*

IMP - Siglo XXI Editores. México: 2004, 224 pp.

A lo largo de ocho capítulos se realiza un análisis profundo sobre el origen, desarrollo y actuales límites del Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) en la investigación de catalizadores y su relación tecnológica y comercial con Pemex Refinación y sus socios tecnológicos.

Los autores abordan de manera general la evolución reciente del Instituto como centro de investigación y desarrollo (ID), bajo la influencia del nuevo paradigma competitivo. También describen el ámbito donde se registran las innovaciones en esta materia y sus tendencias; asimismo, presentan un balance del comportamiento del mercado mundial de catalizadores, las estrategias de sus principales agentes y las perspectivas futuras.

La obra —coeditada por Siglo XXI Editores y el IMP— prácticamente se centra en el *modus operandi* del IMP, resultante

de su vinculación con Pemex Refinación y sus socios tecnológicos, lo que constituye la tríada innovadora; así como en sus efectos sobre las actividades de investigación y comercialización que, a decir de los autores, es la parte más analítica de la publicación.

Finalmente, se pasa revista a los elementos básicos para una estrategia competitiva internacional y los desafíos que deberá enfrentar el IMP en el área de catalizadores. ●



BEATRIZ GONZÁLEZ



# PARA AUTORES: RECOMENDACIONES

## ¿QUÉ ESPERAMOS?

Ciencia y Desarrollo es una revista de divulgación, su principal objetivo es comunicar el conocimiento de manera clara y precisa al público no especializado, pero interesado en acrecentar su comprensión acerca del mundo y su perfil cultural a través de elementos propios de la investigación en ciencia, tecnología y áreas humanísticas y sociales. Por ello se incluyen ensayos, artículos, reportajes, entrevistas, reseñas bibliográficas y noticias acerca del acontecer cultural, entendido como un sistema donde ciencia, arte, humanidades y sociedad se integran, principalmente en nuestro país. Es dentro de este marco que invitamos a los académicos, investigadores, profesores, divulgadores y expertos a participar con textos cuyos contenidos queden comprendidos en alguna de las siguientes áreas de conocimiento:

- I. Físico-matemáticas y ciencias de la tierra
- II. Biología y química
- III. Medicina y ciencias de la salud
- IV. Humanidades, arte y ciencias de la conducta
- V. Ciencias sociales y políticas
- VI. Biotecnología y ciencias agropecuarias
- VII. Ingeniería

## ¿CÓMO?

Las colaboraciones recibidas tendrán dos tipos de evaluación: una de contenido, que será realizada por expertos en el tema, y otra estructural, a cargo de expertos en cuestiones editoriales y redacción. Entre los criterios que serán considerados están: interés del tema para el público general; rigor en la investigación y en la exposición de los resultados y lenguaje comprensible para todo público. Enfatizamos la importancia de redactar en forma clara y precisa.

### En su presentación se deberán cumplir las siguientes recomendaciones:

**a)** Cuartillas tamaño carta, con tipografía Arial en 12 puntos y a doble espacio, con un mínimo de 6,000 caracteres con espacios, y un máximo de 10,000, incluidas referencias, cuadros y bibliografía recomendada. Las reseñas, deberán tener un máximo de 3,500 caracteres, con espacios. Es necesario anexar el archivo electrónico correspondiente realizado en programa Word.

**b)** El título del artículo deberá ser corto y atractivo, rompiendo con el formato de título acostumbrado para presentar trabajos de investigación, pues su objetivo es atraer la atención del lector. Aparecerá en la carátula, junto con el nombre del autor, o los autores, el de sus instituciones y departamentos de adscripción o el de su profesión; las direcciones postales y electrónicas, así como números telefónicos o de fax.

**c)** Además, deberá enviarse un breve anexo que contenga los siguientes puntos: resumen del texto, importancia de su divulgación, público al que puede interesarle y un resumen curricular de cada autor en 5 líneas, incluyendo nombre; grado académico o experiencia profesional reciente; nombres com-

pletos de las instituciones y sus siglas a continuación, entre paréntesis. En caso de tener publicaciones, anotar el título completo de la más reciente con año de publicación; distinciones y proyectos importantes, mencionando los apoyos del CONACYT –si se han dado– y si existe, relación con el SNI. Si desean publicar su correo electrónico, favor de expresarlo.

**d)** Con el fin de divulgar el conocimiento del tema tratado, se solicita a los autores proyectar su texto no sólo como información vertida a lo largo de las cuartillas, sino como una opción explicativa, de divulgación. Para ello se recomienda realizar un esquema previo, donde el autor puede concretizar sus ideas de manera clara antes de escribir. Se sugiere desarrollar el texto a través de pequeñas secciones indicadas con subtítulos, igual de atractivos que el título general. En cada sección se tratará de manera precisa una parte del todo integral.

**e)** Los autores deberán aclarar los términos técnicos usados, de manera inmediata tras su primera mención dentro del texto, al igual que las abreviaturas. Las citas llevarán la referencia inmediatamente después. En caso de presentarse en otro idioma, se incluirá la traducción entre paréntesis. No se indicará con número para lectura en pie de página o al final.

**f)** Sólo se usarán fórmulas y ecuaciones en caso de ser indispensables y se deberán aclarar de la manera más didáctica posible.

**g)** La inclusión de gráficas o cuadros se realizará sólo en aquellos casos en los que la presentación de datos sea de particular importancia para el enriquecimiento, la comprensión o la ilustración del texto. Deberán presentarse con título independiente, también concreto y enfático, y texto descriptivo y/o explicativo.

**h)** Todo artículo se presentará acompañado de ilustraciones y/o fotografías que se utilizarán como complemento informativo. En dichas imágenes se debe cuidar el enfoque, encuadre y luminosidad y enviarse en opacos o diapositivas. Cuando las ilustraciones sean enviadas por medio magnético o electrónico, se remitirán en los formatos EPS, TIF o JPG con un mínimo de resolución de 300 pixeles por pulgada en un tamaño mínimo de media carta. No insertarlos en el texto.

**i)** En una hoja aparte, deberán enviarse los pies de fotografía, con una extensión no mayor a una línea, en los cuales se incluirá la información básica para aclarar la imagen, así como los créditos respectivos.

**j)** En otra hoja anexa, el autor deberá incluir tres ideas básicas que, sin rebasar la extensión de una línea, considere deben acompañar el texto. Estos son los llamados "balazos".

**k)** En el caso de lecturas recomendadas, las fichas bibliográficas deben contener los siguientes datos: autores, título del artículo, nombre de la revista o libro, empresa editorial, lugar, año de la publicación y serie o colección, con su número correspondiente, y no se aceptarán más de cinco.

## ¿DÓNDE?

### Los artículos serán recibidos en:

Ciencia y Desarrollo, Av. Insurgentes 1582, 4to. Piso  
Col. Crédito Constructor, 03940 México, D. F.  
cienciaydesarrollo@conacyt.mx