

CUATRO CIÉNEGAS: OASIS EN EL DESIERTO DE COAHUILA.
ESCENARIO DE UNA GRAN DIVERSIDAD BIOLÓGICA

CIENCIA Y DESARROLLO

MAYO-JUNIO 2004 NUEVA ÉPOCA VOLUMEN 30 NÚMERO 176 MÉXICO

→ **LABORATORIO
DE ARTE EN EL MUNAL**

EL ARTE BAJO LA PERSPECTIVA
CIENTÍFICA

→ **VIOLENCIA
HACIA UNO MISMO**

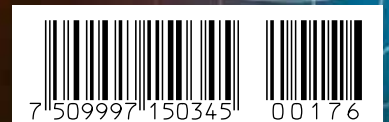
ACTITUDES QUE PROMUEVEN
EL ABUSO Y NO EL RESPETO

→ **Tecnologías** DE LA INFORMACIÓN

SOLUCIONES INFORMÁTICAS
PARA LOS SECTORES: INDUSTRIAL,
GUBERNAMENTAL Y EDUCATIVO

- CIUDADES DIGITALES
- MINERÍA DE DATOS
- INTELIGENCIA
AMBIENTAL

\$20.00



HÉLIX

La vida sin
computadoras



LA RABIA

Proyecto de vacunas
comestibles. →



TECNOLOGÍA Y EMPRESA

El conocimiento: factor principal
de progreso en el siglo XXI.



CONACYT

CIENCIA Y DESARROLLO

DIRECTORIO EDITORIAL

DIRECTOR GENERAL

Jaime Parada Ávila

DIRECTOR EDITORIAL

Miguel Ángel García García

EDITORA

Laura Bustos Cardona

CONSEJO EDITORIAL

René Drucker Colín, José Luis Fernández Zayas,
Oscar González Cuevas, Pedro Hugo Hernández Tejeda,
Alfonso Larqué Saavedra, Jaime Litvak King, Lorenzo
Martínez Gómez, Humberto Muñoz García,
Ricardo Pozas Horcasitas, Alberto Robledo Nieto,
Alfonso Serrano Pérez-Grovas.

ASESORES EDITORIALES

Guadalupe Curiel Defossé, Mario García Hernández
y Abel Muñoz Hénonin

COORDINADORA EDITORIAL

Margarita A. Guzmán Gómora

JEFA DE REDACCIÓN

Lena García Feijoo

JEFA DE INFORMACIÓN

Guadalupe Gutiérrez Hernández

CORRECTORA

Lourdes Arenas Bañuelos

DISEÑO E ILUSTRACIÓN

Daniel Esqueda Diseño y Consultoría Gráfica

PRODUCCIÓN

Jesús Rosas Espejel

SUSCRIPCIÓN Y VENTAS

Rosalina Barragán Gómez y Arturo Flores Sánchez

Av. Insurgentes Sur 1582, 4to. piso

Crédito Constructor, 03940, México, D.F.

Tel. 5322 8150 ext. 7732 y 4534

PREPrensa E IMPRESIÓN

Impresora y Encuadernadora Progreso, S.A. de C.V.

San Lorenzo Tezonco 244, Paraje San Juan, 09830

México, D.F.

DISTRIBUCIÓN

Intermex, S.A. de C.V.

Lucio Blanco 435, San Juan Tliluaca, 02400

México, D.F.

Consulte la página Internet del CONACYT,
en la siguiente dirección electrónica

<http://www.conacyt.mx>

Ciencia y Desarrollo es una publicación bimestral 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 de 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. Editada por la Dirección de Comunicación Social de CONACYT. Av. Insurgentes Sur 1582, 4to. piso, Crédito Constructor, 03940, México, D.F. Registro postal PP09-0099 Autorizado por SEPOMEX.

→ Editorial

Para leer y mirar ideas

Más que un registro documental del quehacer científico-tecnológico, la nueva época de Ciencia y Desarrollo propone un esquema acorde con la dinámica mediática de nuestro tiempo –dicho sea de paso– posible gracias a la tecnología.

Ante la ineludible competencia comunicacional, se hace indispensable el empleo de todos los recursos al alcance para, sin detrimento del *fondo*, *conformar* y transmitir ideas materializadas en textos, mapas, esquemas, listados e imágenes. Pretendemos con ello ofrecer varios caminos para la lectura y facilitar la comprensión de los temas expuestos.

Los cambios en la estructura han implicado el compromiso de investigadores, divulgadores y comunicadores, cuyo propósito es el de revertir la idea generalizada de que la ciencia es aburrida y la tecnología un asunto distante. Sigue vigente el objetivo planteado desde el surgimiento de esta publicación hace casi 30 años:

→ PONER EL CONOCIMIENTO (PRINCIPAL FUENTE DE RIQUEZA DE UN PAÍS) AL ALCANCE DEL MAYOR NÚMERO POSIBLE DE PERSONAS.

Aunque el reto es mayor; interactuar con ellos. A esto responde la aventura editorial que ahora iniciamos con el tema: Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), área considerada por el CONACYT como estratégica para México y que en los últimos años ha diversificado las relaciones comerciales, permitido el acceso de la población de forma casi inmediata a una gran diversidad de servicios y multiplicado el intercambio del conocimiento en los ámbitos científico, educativo, cultural, social y de entretenimiento.

Dedicada a nuestra –afortunadamente– cada vez más numerosa comunidad de lectores.

Miguel Ángel García García

Nuestro → **contenido**

Tecnologías de la **información** y la **comunicación**

Descubrimientos e innovaciones
de mayor impacto en el desarrollo
de la humanidad **38**



CUATRO CIÉNEGAS

→ Mar del Cretácico
perpetuado en el
desierto **04**

VIOLENCIA HACIA UNO MISMO

→ Cada cultura ha tenido sus
estrategias para ejercer violencia **16**



27 Centros de investigación CONACYT

→ Dedicados a la solución de problemas regionales y locales en diversas áreas del conocimiento **60**



MAYO-JUNIO
DE 2004
NÚM. 176

Ilustración:
Tomás Benítez

ADEMÁS

- 04** La ciencia en México
- 12** Ciencia en el mundo
- 22** Descubriendo el Universo
Los orígenes del telescopio
→ JOSÉ DE LA HERRÁN
- 34** Tecnología y Empresa
Factor de progreso
→ ENRIQUE GANEM
- 62** ENTREVISTA
Doctor Mauricio Beuchot Puente
→ LAURA BUSTOS CARDONA
- 66** Un paseo por los cielos
Mayo y junio
→ JOSÉ DE LA HERRÁN
- 62** La ciencia y sus rivales
Vidas anteriores
→ MARIO MÉNDEZ ACOSTA
- 64** Bitácora
- 68** Libros
- 70** Cine



LABORATORIO DE ARTE EN EL MUNAL

→ Estudio del arte desde la óptica científica **54**

BATALLA CONTRA LA RABIA

→ Anualmente mueren en el mundo entre 40 y 70 mil seres humanos **26**





→ Cura para la **matemafobia**

Un grupo de ingenieros de la Asociación Medallas Gabino Barreda y Lázaro Cárdenas A. C. (AMEGABALA), encabezados por Marlon Czermak y Rafael Mondragón, desarrollaron un programa informático para "aprender, practicar, examinar y resolver problemas de matemáticas paso a paso".

El diseño de este programa fue motivado por la observación de diversos problemas en los procesos de enseñanza-aprendizaje; por lo que Marlon Czermak comentó: "No tenemos gran *matemafobia*, o aversión a las matemáticas, en México y en el mundo, niveles de aprendizaje bajísimos, así como productos matemáticos inadecuados, desarrollados con metodologías muy pobres y que no permitían el detalle en la resolución de problemas matemáticos".

Así, el llamado *Math visual* se creó con el lenguaje de programación visual *basic* y fue pensado para utilizarse con Windows. "Actualmente hay una versión para diversas áreas de las matemáticas: aritmética, álgebra, geometría y trigonometría", informó el mismo investigador. (<http://www.mathvisual.com>)

→ **LA HABANA**

Distinción a Hugo Jasso

Durante el Tercer Congreso Internacional Didáctica de las Ciencias en la ciudad de La Habana, Cuba, el maestro en Ciencias Hugo Jasso Villarreal fue nombrado profesor adjunto del Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño (IPLAC), cátedra UNESCO.

En el mencionado evento se reunieron expertos en enseñanza y divulgación de la ciencia y expusieron metodologías, resultados y avances en la investigación educativa de los diversos países participantes.

Hugo Jasso realizará estancias en La Habana con el fin de formar y asesorar grupos de divulgación, con la idea de extender en el futuro esta formación a otros países de la cátedra UNESCO. El también físico, es coordinador de Divulgación del Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica (IPICYT), así como fundador y director del Taller Infantil de Física Espacial (TI-FE), además de ser reconocido por sus 20 años como divulgador de la ciencia, principalmente en el área de astronomía.



→ **YUCATÁN**

Centro de cómputo en Yucatán

El gobierno de Yucatán y la iniciativa privada pusieron en funcionamiento el centro Citi-Yucatán, cuyo objetivo es desarrollar la industria de la información en ese estado por medio de la creación y aplicación de diversas estrategias, y el impulso a pequeñas y medianas empresas yucatecas dedicadas al desarrollo de programas de cómputo.

Su página web:
www.citiyucatan.org

El Consejo de la Industria de la Tecnología de la Información (Citi) de Yucatán trabaja desde septiembre de 2002 en el desarrollo de ese importante sector, y está conformado por un comité directivo; los subcomités de *software*, *hardware*, comunicación, capacitación, y otros servicios, así como los organismos afiliados.

→ **LATINOAMÉRICA**

Laboratorio único de prospección arqueológica

A través del único laboratorio de prospección arqueológica en Latinoamérica, especialistas del Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM y de la Universidad Brigham Young, Uta, EUA, analizarán un posible sitio preolmeca del año 1000 a. C. Según los líderes del equipo, los doctores John Clark y Luis Barba Pingarrón, en Canton-Corralitos y San Carlos, cerca de Tapachula, Chiapas, se busca "un sitio cuyos fragmentos cerámicos se recuperaron de la excavación de un pozo para agua, a casi tres metros de profundidad".

Según afirma el doctor Barba, la prospección arqueológica es el mejor modo de estudiar esos lugares, por causa de los sedimentos acumulados sobre ellos y además, se utilizarán imágenes satelitales y fotografías aéreas.

Las estrategias de excavación se definirán con base en técnicas de geofísica de penetración del suelo, que proporcionarán imágenes de las anomalías magnéticas y eléctricas, y de radar. Después, las muestras de sedimentos tomadas del contexto se analizarán químicamente. Finalmente, las variaciones detectadas se procesarán en computadora y serán presentadas en mapas.

Para conocer

→ El primer laboratorio de realidad virtual en Latinoamérica se encuentra en la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico (DGSCA), UNAM. Para mayor información consulte www.ixtli.unam.mx

→ MÉXICO Nueva enciclomedia de la SEP

A partir del próximo ciclo escolar la Secretaría de Educación Pública (SEP) pondrá a disposición de las escuelas primarias de todo el país un disco compacto con fotografías, videos, archivos de sonido y paseos virtuales.

Bajo el nombre de *enciclomedia*, esta aportación forma parte del programa tecno-educativo de la institución consistente en digitalizar el contenido de los libros de texto gratuitos y, a la vez, apoyar con esta tecnología a las escuelas para optimizar el proceso de aprendizaje.

Para el prototipo, la SEP recibió apoyos del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), el Instituto Politécnico Nacional (IPN), el Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM), la Universidad Pedagógica Nacional (UPN) y Microsoft México.

Modernización tecnológica en el ISSSTE

Para agilizar trámites, mejorar procedimientos y generar ahorros mínimos de 30 millones de pesos al año, el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) ampliará al 100% su red nacional de telecomunicaciones.

Aunado a la incorporación de equipos informáticos, el ISSSTE mejorará algunos servicios como consulta y actualización de la vigencia de derechos, inscripción de beneficiarios, información de saldos por créditos personales y actualización de datos, entre otros.

Se espera que para el tercer trimestre del 2004 los trámites puedan realizarse en ventanillas físicas, virtuales y telefónicas, además de contarse con expedientes clínicos electrónicos y un mejor abasto y distribución de medicamentos.





SITUADO EN EL ESTADO DE COAHUILA, CUATRO CIÉNEGAS, TIENE UNA

GUADALUPE GUTIÉRREZ

Cuatro

MAR DEL CRETÁCICO PERPETUADO

FOTOGRAFÍA **VALERIA SOUZA**

UBICACIÓN Cuatro Ciénegas se encuentra en la región conocida como altiplano septentrional o desierto chihuahuense.

EXTENSIÓN DE APROXIMADAMENTE 150 MIL KILÓMETROS CUADRADOS

→ Cuatro Ciénegas presenta una combinación de agua dulce y salada que podría ser un símil de la encontrada en Marte

Ciénegas

EN EL DESIERTO



cies consideradas extraordinarias en las aguas profundas, abriendo la puerta para diversas investigaciones en el sitio.

Entre 1970 y 1980, los habitantes de la localidad se organizaron para procurar la protección de este oasis, y en octubre de 1995 George Grall y Jesús López publicaron el artículo "Cuatro Ciénegas: Un acuario en el desierto" en la revista *National Geographic*, mostrando al mundo su riqueza biológica y la importancia de su salvaguarda.

En 2000 la NASA se interesó en Cuatro Ciénegas, bajo la hipótesis de que su agua podría ser un símil de la encontrada en Marte, debido a que es profunda y rica en sales, e invitó a la doctora Valeria Souza, investigadora del Instituto de Ecología (IE) de la UNAM y jefa del Departamento de Ecología Evolutiva para el estudio

de este sistema extremo.

Durante tres años y medio trabajó en el diseño de una metodología apropiada para el estudio del lugar y, finalmente, presentó un informe al inicio de 2004. Aún no está confirmada la similitud entre el ambiente de Cuatro Ciénegas y el de Marte; sin embargo, se confirmó la existencia de un nicho ecológico sumamente escaso con una abundante diversidad biológica, y la urgencia de protegerla.

FRONTERAS El área protegida está en el límite entre dos provincias geológicas, el golfo de Sabinas y la plataforma de Coahuila

Cuatro Ciénegas cuenta con especies de flora y fauna únicas en el mundo, pero hay algo más trascendental: presenta una combinación de agua dulce y salada. La primera proviene de las montañas; la segunda, ubicada en un lecho más profundo, consiste en un mar conservado desde el Cretácico. Además, según la *National Aeronautics and Space Administration* (NASA), el agua de Cuatro Ciénegas podría ser un símil de la encontrada en Marte, profunda y salada.

→ UN OASIS EN EL DESIERTO

Este valle, situado en el estado de Coahuila, tiene una extensión de aproximadamente 150 mil kilómetros cuadrados. Se encuentra en la región conocida como altiplano septentrional o desierto chihuahuense, localizada entre los dos macizos montañosos más grandes de México, al este de la Sierra Madre Oriental y al oeste la Sierra Madre Occidental.

Su historia comienza en 1800 con la fundación de la villa y continúa de 1966 a 1970 con la investigación de un visitante especialista en ictiología de la Universidad de Michigan, Robert Rush Miller, quien encontró espe-

→ ÁREA NACIONAL PROTEGIDA

En 1994 se declaró la zona de Cuatro Ciénegas Área Nacional Protegida (ANP), en la categoría de flora y fauna por su elevada biodiversidad y alto grado de endemismo. A la fecha se conocen más de 80 especies únicas en el planeta, incluyendo reptiles, anfibios, peces, caracoles, insectos, crustáceos, escorpiones, arañas, parásitos, algas y plantas vasculares, según aclara Arturo Contreras, subdirector de dicha área de protección.

La amalgama de aislamiento, condiciones extremas de sequedad, humedad, salinidad y suelos yesosos producen en este valle un mosaico de oportunidades para el desarrollo de una gran diversidad de formas de vida.

El área protegida está en el límite entre dos provincias geológicas, el golfo de Sabinas y la plataforma de Coahuila e incluye ambientes acuáticos representados por manantiales conocidos como pozas, donde hay arroyos permanentes, lagunas y



CUATRO CIÉNEGAS **ÁREA NACIONAL PROTEGIDA**



→ Sequedad extrema, humedad en el desierto, alta salinidad y dunas de yeso... escenario de una gran diversidad biológica



EL MAR DEL CRETÁCICO Y LA ANORMALIDAD GEOLÓGICA

A quinientos o mil metros de profundidad, Cuatro Ciénegas conserva oculto un mar con una antigüedad aproximada de 50 millones de años, formado debido a que la Sierra Madre Oriental se colisionó con una isla muy dura (la península de Coahuila), y no pudo avanzar más, ocasionando que las montañas se encimaran y guardaran este mar en una especie de bolsa interna.

En la entrevista *Cuatro Ciénegas, el mar salado de Valeria Souza*, realizada por Elena Poniatowska, la doctora Souza explicó “el agua salada está abajo como el café en un capuchino, y el agua dulce es como la espuma; no se mezclan porque tienen diferente densidad.” (La Jornada, 21 de enero de 2004)

Según el Reporte del análisis de las comunidades bacterianas de Cuatro Ciénegas y su posible, relación con el valle de El Hundido, Coahuila, de la doctora Souza, lo verdaderamente extraordinario es la existencia de *estromatolitos*¹, comunes en diferentes ambientes marinos someros; sin embargo, se ha especulado que su desarrollo fue limitado por la actividad de las formas de vida complejas, restringiéndolos a refugios aislados y ambientes extremos.

Ahí los estromatolitos coexisten con organismos multicelulares como caracoles, crustáceos y peces (de hecho, constituyen su alimento). Por ello, es un laboratorio natural para el estudio de la evolución, pues son muy raros y sólo se encuentran en tres países: Alemania, Australia y México, según informa Arturo Contreras. Además, se ha detectado un bajísimo contenido de fósforo en el agua de Cuatro Ciénegas, debido a que las rocas lo capturan, característica química que simula las condiciones de ecosistemas terrestres primitivos.

¹Estructuras sedimentarias laminadas, formadas por tapetes bacterianos denominados cianobacterias (inventoras de la fotosíntesis y, por ello, generadoras de la existencia de una atmósfera respirable)



áreas inundadas. No obstante, Valeria Souza observa que la medida fue insuficiente, pues es necesario ampliar la reserva a los tres valles y las montañas que alimentan la parte cárstica del agua, conformada por el agua de lluvia que viajó por las rocas sedimentarias hasta llegar a las pozas, y el agua marina profunda.

→ ESTUDIO BACTERIOLÓGICO Y CONEXIÓN ENTRE VALLES

En octubre de 2002, Valeria Souza recogió muestras de ADN ambiental, acompañada de su equipo de la UNAM, el de la Universidad de Arizona—financiado por la NASA— y el grupo de espeleólogos italianos denominado *La Venta*, quienes filtraron grandes volúmenes de agua y rompieron las células para extraerles ADN.

Durante el proyecto Identificación de genes marcadores de la patogénesis en eteropatóge-

nos de diversas fuentes por medio de microarreglo, financiado por Conacyt-Semarnat con clave (2002-COI-0237), se encontró que los tres valles situados en triángulo (El Hundido, Calaveras y Cuatro Ciénegas) comparten el agua de este mar, y comparten la misma temperatura.

Para la investigación se utilizaron dos técnicas: *Terminal Restriction Fragment Length Polymorphism* (TRFLP), de la cual se obtiene la radiografía de la comunidad, mediante picos gráficos indicadores de lo que se encuentra en cada lugar y en qué cantidades, además de la *librería de clones*, usada para comparar rápidamente la diversidad de secuencias de ADN bacteriano de las muy particulares bacterias de Cuatro Ciénegas, claramente marinas y de composición distinta en cada sitio, lo que explica la diversidad ecológica.



“El agua salada está abajo como el café en un capuchino, y el agua dulce es como la espuma; no se mezclan porque tienen diferente densidad.”

Doctora Valeria Souza, entrevista “Cuatro Ciénegas, el mar salado de Valeria Souza”, Elena Poniatowska. (La Jornada, 21 de enero de 2004)

→ UNA COMPAÑÍA LECHERA Y SOBREEXPLORACIÓN DEL AGUA

A pesar de que la mayor parte del agua del valle debería ser considerada *no apta* para la *agricultura* por su alto contenido de sales, ésta ha sido canalizada a diferentes proyectos de irrigación, de acuerdo con la maestra Irene Pisanty, coordinadora de investigación e integración de proyectos especiales del Instituto Nacional de Ecología (INE), quien coincide con la doctora Souza en que cualquier cultivo de alfalfa necesita muchos agroquímicos y agua, por lo que es imposible no utilizar agua existente en Cuatro Ciénegas, contra toda norma ecológica. Además, “para irrigar los campos ubicados en el valle vecino de El Hundido, se utiliza el agua más profunda, posiblemente fósil y albergue de las comunidades microbianas y las sales particulares del ecosistema acuático de Cuatro Ciénegas, todos recursos no renovables. Al parecer los res-

El estudio de la Comisión Nacional del Agua

En la cartografía de mantos acuíferos de la Comisión Nacional del Agua (CNA), las cuencas y los acuíferos comparten varios valles, lo cual se comprobó cuando se abrieron pozos en los valles de Ocampo y El Hundido al bajar el nivel del agua de los manantiales de la reserva, desapareciendo alrededor de 50 pozas de las 300 que había. Además se establece que la condición del acuífero de la reserva es de sobreexplotación. Y “Aun en estado de veda se intenta extraer 20 millones de metros cúbicos de agua” dice Valeria Souza, quien ha brindado evidencias de que la sobreexplotación del agua en alguno de los valles afectaría a los tres porque están interconectados.

Según el estudio de la CNA (1999), la sobreexplotación en los acuíferos de El Hundido y Cuatro Ciénegas, el primero tenía una recarga de 20.15 millones de metros cúbicos anuales, y se le extraían 21.88 millones de metros cúbicos por año; el segundo, una capacidad de recarga de 142.97 millones de metros cúbicos por año y una extracción de 145.17 millones de metros cúbicos anuales.

Contrario a esta opinión, la CNA, en el informe elaborado por Lesser y Asociados S. A de C. V. (diciembre de 2001), establece que no existe relación hidrológica entre los valles. “La calidad del agua observada presenta diferencias para cada uno de los valles estudiados, siendo de muy alta salinidad en el valle el Hundido, de salinidad media en Cuatro Ciénegas y de baja salinidad en Ocampo” y por lo tanto “funcionan de manera independiente por lo que la recarga o extracción que sufra uno de ellos no repercutirá en los restantes”.

ponsables pertenecen a una compañía lechera”.

Esta es la compañía LALA, la cual también sobreexplotó el agua de lugares como la zona lagunera de Torreón, menciona Valeria Souza, y asegura que incluso hicieron pozos a 200 metros de profundidad; es decir, están extrayendo agua de mar para el cultivo de la alfalfa que alimenta a sus vacas.

Al respecto, el ingeniero Antonio Hernández, director técnico de Grupo LALA, menciona que la empresa no tiene vacas en Cuatro Ciénegas y sólo “compran la materia prima –leche cruda– a ganaderos del país, principalmente en la Comarca Lagunera y en otros diez estados de la República”.

No obstante, dice que hay dos o tres ganaderos, proveedores de LALA, que siembran forrajes en el área de Cuatro Ciénegas, como lo hacen otros agricultores proveedores de otras empresas lácteas. “LALA es una empresa comprometida con la sociedad, por eso hemos creado la Fundación LALA para contribuir a la alimentación y nutrición de personas en desamparo, especialmente niños”.

→ SOLUCIONES

Valeria Souza calcula que el consumo de agua por parte de los habitantes de Cuatro Ciénegas no provoca daños, pues se utiliza en forma poco intensiva; y que la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente prohibió ya la extracción de agua de esta zona. “Sólo falta que la dejemos lamer sus heridas, solita se va a recuperar.” (vs).

De no ser así, la extracción de agua para riego implicaría un descenso en el nivel de las pozas y la consecuente desecación de las áreas pantanosas asociadas, lo que impulsaría a los peces y otros organismos acuáticos de ambientes temporales a avanzar hacia los manantiales. Con la reducción del tamaño de éstos, los procesos de extinción se acelerarían, siendo las especies reófilas (asociadas con los ríos) las primeras en desaparecer, seguidas de los grandes depredadores, permaneciendo exclusivamente –para el caso de los peces– los ciprinodóntidos.

En lo que respecta a la contaminación del agua, estudios realizados por la UNAM, señalan que, al aumentar las concentraciones de fosfatos desaparecerían los estromatolitos y todas las especies asociadas, más aún, un exceso de fertilizantes traería consigo problemas de *eutrofización* (enriquecimiento artificial del agua en materias nutritivas) y favorecería el ingreso de especies invasoras acuáticas.

Estudios recientes de la UNESCO prevén que para 2015 aproximadamente 80% del agua potable del mundo provendrá de áreas cársticas justamente como la de Cuatro Ciénegas; conocerlas y conservarlas es, por lo tanto, una necesidad urgente e imprescindible. ●





→ ESPECIES EN PROTECCIÓN

Peces, anfibios y reptiles endémicos bajo alguna categoría de protección

NOMBRE COMÚN	CATEGORÍAS
• Sardinita o carpa de Cuatrociénegas	Peligro de extinción
• Cachorrito del Bolsón	Amenazada
• Cachorrito de Cuatrociénegas	Amenazada
• Sardinita Cuatrociénegas	Peligro de extinción
• Guayacón Cuatrociénegas	Amenazada
• Espada Cuatrociénegas	Peligro de extinción
• Mojarra Cuatrociénegas	Peligro de extinción
• Perca de Cuatrociénegas	Peligro de extinción
• Carpa del Bravo	Peligro de extinción
• Lagarto-escorpión de Lugo	Amenazada
• Culebra de agua-vientre	Amenazada
• Lagartija norteña	Protección especial
• Lagartija-cornuda texana	Amenazada
• Lagartija-costado manchado común	Amenazada
• Tortuga de Cuatrociénegas	Protección especial
• Tortuga-casco suave de Cuatrociénegas	Protección especial
• Rana de cascada	Protección especial
• Pato mexicano	Amenazada
• Búho cornudo	Amenazada
• Reyzeuelo de rojo	Peligro de extinción
• Garza morena	Protección especial

Fuente: *Análisis de la problemática de cambio de uso de suelo en los valles Cuatrociénegas y el Hundido*, Coahuila, Conabio, México, 2002.

→ ESPECIES REGISTRADAS

Número de especies registradas en el SNIB*, por grupo florístico y faunístico, para los valles de Cuatro Ciénegas y El Hundido

	GRUPO	ESPECIES
Plantas	Dicotiledóneas	237
	Monocotiledóneas	152
	Gimnospermas	12
	Pteridofitas	4
Vertebrados	Mamíferos	82
	Aves	168
	Anfibios y reptiles	101
	Peces	32
Invertebrados	Crustáceos	6
	Insectos	28
	Lepidópteros	6
	Total	828

* Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad
Fuente: *Análisis de la problemática de cambio de uso de suelo en los valles Cuatrociénegas y el Hundido*, Coahuila, Conabio, México, 2002.



Identificación electrónica

El gobierno español aprobó un nuevo sistema electrónico de identificación personal, consistente en un chip con dos secciones: datos públicos y privados. En los primeros, se reflejará la información personal básica, la que normalmente contiene una credencial de identidad. En los segundos, se encuentra un certificado digital que garantiza la identidad del ciudadano, lo que incluye su firma con una clave criptográfica personal y un número de identificación personal (NIP) que sólo el usuario conoce.

Gracias a su diseño electrónico se pueden realizar trámites telemáticos. Este dispositivo está fabricado con policarbonatos de carbono, cuyo tiempo estimado de vida es mayor a diez años y soportan hasta 200° C sin degradarse. Los datos se grabarán con rayo láser; las tintas de control, con luz ultravioleta.

¿Papel electrónico orgánico?

Investigadores de la empresa transnacional Phillips lograron hacer más delgado y flexible el papel para uso electrónico al utilizar ciertos materiales de origen orgánico que, a la vez, disminuyeron los costos de los tradicionales métodos de producción.

El llamado *e-paper* es una hoja de plástico flexible, que pesa 1 gr, se imprime con texto en blanco y negro, o con imágenes, y puede contener una biblioteca entera al cambiar a una velocidad de 75 veces por segundo, más rápido que la pantalla de una televisión estándar.

El equipo empresarial, formado por Gerwin Gelinck y sus colegas, construyó el circuito eléctrico de un material llamado *pentaceno*, semiconductor similar al silicón, material comúnmente utilizado en la fabricación de estos prototipos.



Internet por enchufe eléctrico

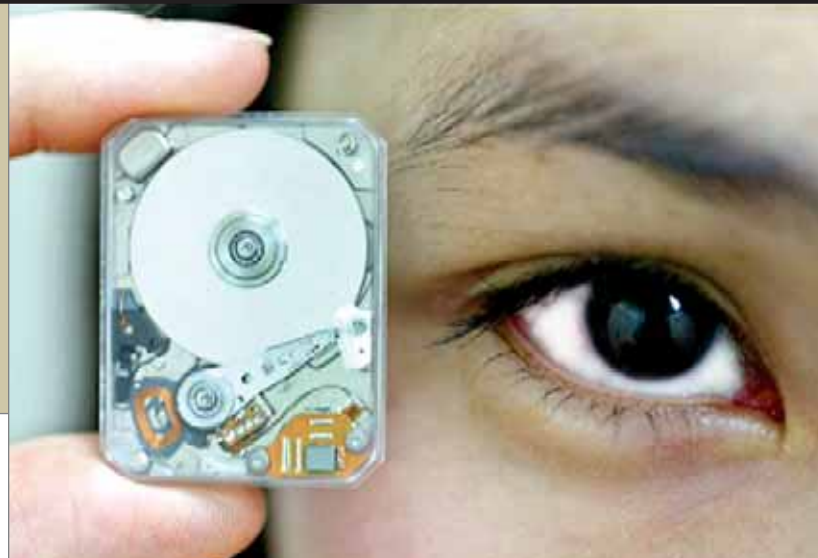
En algunos países europeos, como España, se prueba la PLC (Power Line Communication), tecnología de conexión por Internet a través de la red eléctrica. Es una vía de transmisión de datos apta para uso doméstico y empresarial que no necesita línea telefónica y que, por ende, se comercializa con un costo inferior.

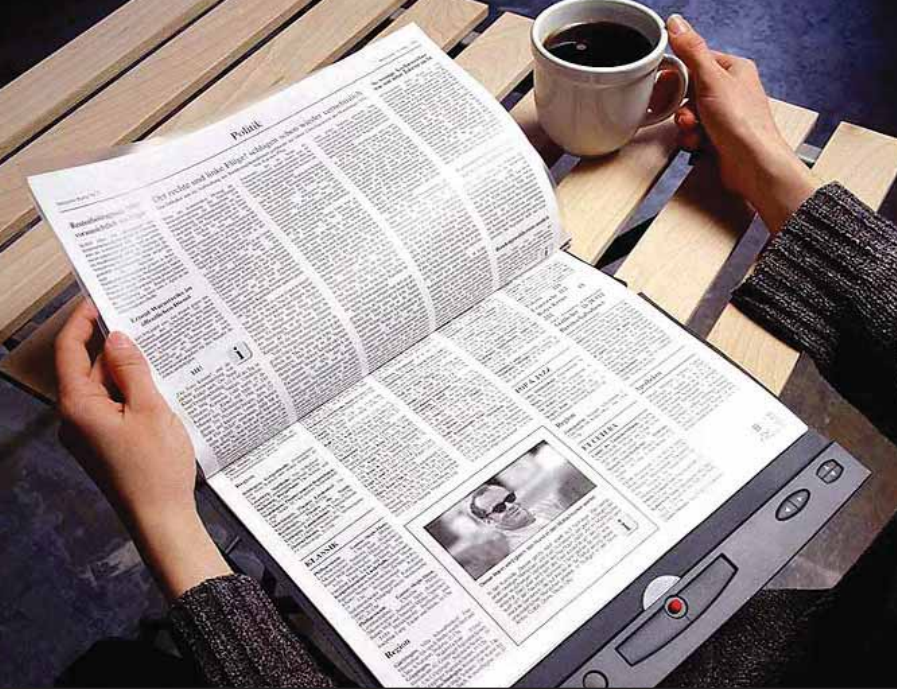
Mediante un módem especial tipo PLC y una toma de energía eléctrica de alta frecuencia (1.6 - 30 MHz) se consigue una capacidad de transmisión de datos de 45 mb troncales, además de voz y video.

DISCO DURO MINIATURA

La compañía japonesa Toshiba creó un disco duro de 2.5 pulgadas de diámetro, con capacidad para almacenar información de 2 a 4 gigabytes. Protegido por una caja, el disco permitirá a los usuarios mejorar las funciones tradicionales de este aditamento y transferir imágenes digitales de audio y video entre diversas plataformas informáticas. Además presenta otras ventajas: velocidad (4,200 revoluciones por minuto), transferencia de datos (a 100 mbps), tamaño (7x10 cm.) y peso (99 gr).

Aunque existen productos similares en el mercado, la compañía asegura que su disco duro los supera en un 50 por ciento en capacidad de almacenamiento.





Para conocer

→16 personas en el mundo ya han recibido un implante de mano proveniente de un cadáver. En España seis centros hospitalarios están preparados para llevarlo a cabo, sólo esperan el permiso del Ministerio.

→**E-PAPER**
ES UNA HOJA DE PLÁSTICO FLEXIBLE, QUE PESA 1 G ESTÁ HECHO DE PENTACENO

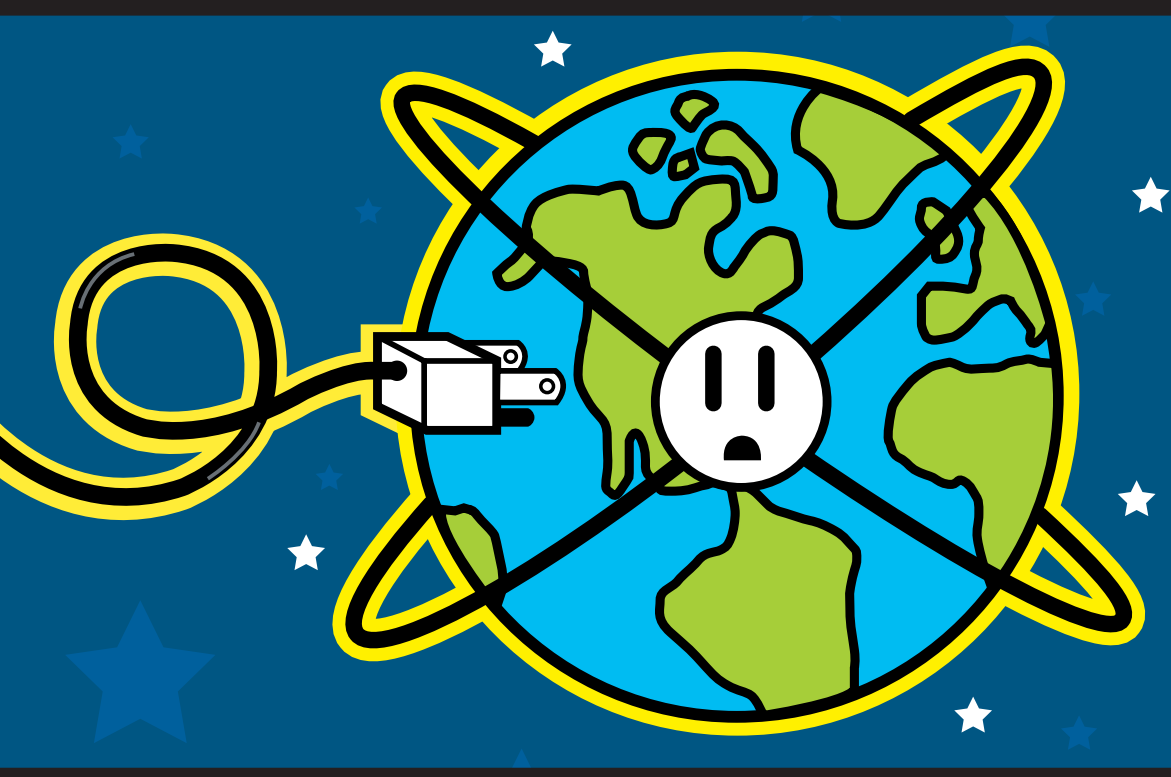
Simulador de operaciones

La empresa de tecnología Gedas, perteneciente al grupo Volkswagen, diseñó el llamado *vir-med*, dispositivo informático que permite visualizar por partes (piel, músculo, grasa y huesos) y con exactitud el cuerpo de un paciente.

Un grupo de cirujanos plásticos de Barcelona probaron el *vir-med* al simular operaciones antes de entrar al quirófano. La información obtenida puede descargarse en cualquier ordenador personal, lo que facilita al médico la planeación de la operación a realizar al día siguiente, incluso desde su casa.

Gracias a este moderno dispositivo se pueden medir, segmentar y visualizar mejor ciertas estructuras, y algunas fracturas óseas. También permite el desplazamiento por el interior de los tejidos.

El programa está diseñado a partir de experiencias similares en desarrollo de tecnologías para el sector automovilístico y aeronáutico, según comentó el representante de la Gedas, Juan José Blasco.



Clonación terapéutica en Corea



La posibilidad de realizar trasplantes de tejidos u órganos sin peligro de rechazo parece estar muy cerca. Científicos coreanos obtuvieron células madre a partir de un embrión humano clonado. Es en este tipo de células donde se forman los tejidos de nuestro cuerpo.

Para lograr esto fueron necesarios 242 óvulos donados por 16 mujeres. A cada uno de ellos se le extrajo el núcleo que fue sustituido por el de otra célula de un adulto. Todos fueron activados, pero únicamente 30 empezaron a dividirse y se desarrollaron hasta la fase de blastocisto (de 100 a 150 células, con menos de una décima de milímetro de diámetro): sólo en uno se logró el cultivo de células madre.

Teóricamente, si estos blastocistos se implantaran en una mujer darían origen a un ser humano, pero todavía existirían muchas dificultades técnicas. Los científicos coreanos involucrados en este logro han declarado que los fines de esta investigación son fundamentalmente médicos, relacionados con avances en la salud humana.

La noticia fue publicada en la prestigiosa revista *Science*. Ahora los científicos tienen que transformar esas células en tejidos y, luego, ver qué sucede con los trasplantes que puedan recibir algunos pacientes.



hacia uno mismo

PATRICIA CORRES AYALA

→ La violencia es el signo del tiempo: se hace violencia para conservar lo que se es y se tiene, así como también se produce violencia cuando se desea generar un cambio, es decir, en el momento en que no se quiere seguir siendo lo que hasta ahora se ha sido, o bien se desprecia lo que se tiene.



La conservación y el cambio son característicos del universo, en el cual hay fuerzas que procuran tanto una como el otro. Cuando se trata de mantener el estado de cosas, violencia significa resistencia al cambio. Y en el caso en el cual se pretende una modificación, violencia es equivalente a alteración de un estado o condición. La historia del cosmos está llena de violencia y la especie humana no es una excepción, solamente que en el caso de ésta última se añade un elemento importante que es la voluntad o el querer propio de cada ser, sin negar que lo demás creado participe de esta cualidad, solamente que aquí estamos refiriéndonos a la capacidad de discernimiento. Así, al señalar que un individuo violenta a otro, significa que contradice su querer, el cual puede componerse de tendencias particulares no necesariamente conscientes o conocidas por la persona, además de elementos conscientes que se manejan a nivel del intelecto. Esta contradicción puede llegar al grado del exterminio, es decir, la destrucción de ese otro sobre el cual se ejerce el acto violento. De hecho, violencia se identifica con eliminación de la alteridad.

También se puede pensar en violencia cuando descolocamos a alguien, del lugar que socialmente se le ha asignado o a la inversa, se considera que la sociedad violenta a las personas al ubicarlas en espacios que no son favorables para su expresión como seres libres. En ambos casos encontramos a los hombres y las mujeres de la época actual, pues vemos que los primeros pueden sentirse violentados por las segundas, al tomar en cuenta que sus lugares de antaño ya no son *respetados* sino que, al contrario, se les cuestiona por querer identificar su virilidad con los modelos tradicionales, a los cuales ya no corresponden del todo el tipo de mujeres que se dan en la modernidad. Y refiriéndonos a las mujeres que se encuentran en un proceso de redefinición de lo femenino, éstas viven como violento el hecho de que la tradición las ubique como pasivas y las borre de los escenarios tanto públicos como privados pues, finalmente, ser mujer en este contexto significa no expresarse sino a través de la satisfacción de las demandas o deseos de los demás, llámense hijos, marido, padres, hermanos, jefes o cualquier persona que esté a su alrededor, siempre y cuando no sea otra mujer, pues un esclavo no sirve a otro esclavo, más bien, le pasa el mensaje de: *tú también tienes que sufrir como yo*, para que así se garantice la reproducción de la cadena.

Otro tipo de violencia se refiere a aquella en la cual procuramos un cambio en nosotros mismos; pero igualmente se produce autoviolencia cuando aceptamos condiciones de vida que van en contra de nuestra naturaleza, es decir, que obstaculizan el propio bienestar.

En ambos coinciden el violentado y el que ejerce la violencia, pero el primer caso tiene valor positivo, podríamos decir, en tanto que se trata de una búsqueda hacia nuevas y mejores expresiones de nuestra identidad. En cambio, la segunda clase de autoviolencia es negativa porque nos obliga a permanecer en un molde que no permite otras opciones de vida, más próximas a nuestras capacidades. Para distinguir si algo actúa en forma de violencia sobre nosotros, venga del exterior o de lo que cada quien tiene en su interior, es menester que poseamos suficiente conocimiento de sí mismo, para poder identificar lo que nos caracteriza y lo que no corresponde a nuestro modo de ser. Autoviolencia negativa es lo contrario de autonomía, y la positiva es equivalente

a esta última. Para incursionar en el camino de la segunda opción, es menester un trabajo permanente de conocimiento de sí mismo, con lo cual adquirimos la sabiduría necesaria para practicar la libertad de nuestra voluntad, sin imponerla a los demás. De tal manera, se busca disminuir la presencia del binomio víctima-victimario, el cual no ennoblece ni a unos ni a otros.

→ **VIOLENCIA**

Cada época, cada cultura tienen sus tácticas y sus estrategias a través de las cuales se ejerce la violencia, desde el nivel individual hasta el institucional; la violencia va junto con el abuso del poder y tanto una como el otro han sido objeto de conocimiento teórico, no solamente práctico.

La violencia se ha estudiado desde varios campos de conocimiento, como lo son: la filosofía, la antropología, la psicología, la ciencia política y la sociología, por señalar algunos de ellos. Existen incluso autores que han tratado el tema desde una mirada en la que convergen dos o más saberes, haciendo aportaciones valiosas para la comprensión de la dinámica involucrada en dicho fenómeno. En esta caracterización encontramos la obra de R. Girard, quien reflexiona acerca de la crueldad en el humano. En su texto *La ruta antigua de los hombres perversos*, nos presenta un interesante análisis del fenómeno social de los sacrificios, de ofrecer víctimas, chivos expiatorios, para liberar a la comunidad de toda culpa. Al respecto señala el autor: "El sistema consiste en blanquear la comunidad ennegreciendo al chivo

BIBLIOGRAFÍA

- Girard R., *La ruta antigua de los hombres perversos*, Barcelona, Anagrama, 1989, p. 136.
- Nietzsche F., *La genealogía de la moral*, Madrid, Alianza, 1975, p. 74.
- Aulagnier P., *La violencia de la interpretación*, Buenos Aires, Amorrortu, 2001, p.76.
- Sternberger D., *Dominación y Acuerdo*, Barcelona, Gedisa, 1992, p. 25.
- Foucault M., *Hermenéutica del sujeto*, Madrid, Ediciones de la Piqueta, 1994, p. 126.
- Sternberger D., op.cit, p. 40.
- Aulagnier P., op.cit, p. 40.
- Milmaniene J., *Extrañas parejas*, Argentina, Paidós, 2000, p. 73.
- González de Chávez Fernández M. A., *Feminidad y masculinidad, Subjetividad y orden simbólico*, Biblioteca Nueva, Madrid, 1998, p. 319.

→ La violencia no sólo se ejerce sobre otros, también sobre uno mismo



expiatorio. Para consolidarlo, hay que reforzar la creencia en esta mítica negrura.” (1)

Ya antes, Nietzsche, concretamente en su obra *La Genealogía de la Moral*, hace una exposición del origen de lo bueno y lo malo, señalando la crueldad como una característica de los humanos. A propósito se expresa refiriéndose a la relación acreedor-deudor, y se refiere al primero como aquél al que se le concede, a manera de restitución y compensación, “una especie de sentimiento de bienestar, -el sentimiento de bienestar del hombre a quien le es lícito descargar su poder, sin ningún escrúpulo, sobre un impotente, la voluptuosidad *de faire le mal pour le plaisir de le faire* [de hacer el mal por el placer de hacerlo], el goce causado por la violentación” (2)

La violencia no solamente se ejerce sobre los otros. La teoría psicoanalítica ha planteado que la tendencia a infligir daño hacia uno mismo es incluso más arcaica. Esta tesis sostenida desde Freud, se continúa manejando en el psicoanálisis actual. En su libro *La violencia de la interpretación*, Piera Aulagnier nos habla de cómo la disposición de complacer al otro, viene a ser una experiencia displacentera, en tanto que el placer de este otro

se fantasea como la negación del placer propio. A la vez, este dis-placer se convierte en placer porque por medio de él proporcionamos placer al otro. A propósito señala la autora... “el displacer puede convertirse en fuente de placer, pues, al experimentarlo, se tiene la certeza de adecuarse a lo que el Otro desea. Esta interpretación proyectada sobre el deseo del Otro constituye el fundamento del masoquismo primario.” (3)

Las sociedades asimiladas a la modernidad han tratado de detectar los focos de violencia a nivel individual (de ahí los derechos humanos) paradójicamente han generado grandes expresiones de violencia en la dimensión macro de lo social (de ahí las instituciones tiranas, los países imperialistas cuya voracidad es implacable), las cuales, indefectiblemente afectan a la esfera individual.

→ PODER Y DOMINACIÓN VIDA PÚBLICA Y PRIVADA

El poder y la dominación son temas que han ocupado a estudiosos de las humanidades. La dominación implica la relación entre orden y obediencia; ella se manifiesta en los actos aunque pueda venir acompañada de un discurso que la disfrace.

La dominación tiene un límite porque si se excede destruye hasta el exterminio y entonces ya no hay nada sobre lo cual se ejerza. En este sentido afirma Sternberger: “Aquel a quien se destruye no puede ser ya dominado y una ‘dominación’ de la violencia que, por principio, se mueve en el límite entre la servidumbre y la exterminación, no puede, por su propia naturaleza, mantenerse a la larga.” (4)

Es la misma idea de M. Foucault al afirmar éste que el poder se ejerce únicamente sobre hombres libres, en el sentido de que si no lo son, no es poder sino exterminio o esclavitud. Aquí Foucault entiende por poder lo que para Sternberger es dominación, pero Foucault hace una diferenciación entre lo que se entiende por cada término: para él, la dominación es el abuso del poder, es el exceso que lleva a la inmovilidad de una de las partes, la dominada. Las relaciones de dominio son de esclavitud, son irreversibles y no se puede concebir la libertad entre los humanos que las viven. En cambio, las relaciones de poder se dan entre hombres libres pues si no lo fueran no se daría el movimiento, el ir y venir, el cambio de posición que permiten dichas relaciones. Por ello Foucault señala que el poder no está en un lugar determinado, en una persona definida, sino que se encuentra en el juego de relaciones que se producen entre seres libres. Al respecto señala el autor en su libro *La hermenéutica del sujeto*: “Las relaciones de poder son por tanto móviles, reversibles, inestables. Y es preciso subrayar que no pueden existir relaciones de poder más que en la medida en que los sujetos son libres. Si uno de los dos estuviese completamente a disposición del otro y se convirtiese en una cosa suya, en un objeto sobre el que se puede ejercer una violencia infinita e ilimitada, no existirían relaciones de poder.” (5)

Haciendo una historia de los combates contra las formas de dominación, encontramos una secuencia que va, podríamos decir, de lo macro a lo micro: las luchas de los esclavos contra los pueblos conquistadores, las de los siervos contra los señores, las

de los obreros contra los capitalistas, las de los que tienen piel oscura contra los blancos, las de los estudiantes contra el *sistema*, las de los hijos contra las costumbres que les transmiten sus padres, las de las mujeres contra el dominio de los hombres, hasta llegar a las luchas que emprendemos cada uno de nosotros, por cambiar como personas, buscando ser más auténticos. Todas estas batallas se han iniciado desde los espacios públicos y privados impactando ambos contextos, en mayor o menor medida.

La dominación que ejerce el *sistema* sobre los individuos que conforman una sociedad, no es fácil de detectar; tampoco lo es ubicar al protagonista de tal dominación, pues ella es de tipo impersonal: se trata de toda una estructura, la que permanentemente actúa sobre cada uno de nosotros, a través de sus instituciones o aparatos, para que se cumpla un orden preestablecido. Los movimientos estudiantiles del 68 tuvieron como punto de ataque al sistema, expresado en un orden económico, social y político que estaba minando las posibilidades de ser de las personas y no ofrecía un futuro halagador para los entonces jóvenes, quienes se encontraban sumamente decepcionados de la situación que prevalecía en términos de guerras absurdas, sociedades hipócritas que predicaban valores no respetados por ellas mismas, regímenes políticos autoritarios, familias estructuradas sobre la base de la intolerancia; finalmente un panorama que no permitía hacerse muchas ilusiones acerca de lo porvenir.

En los combates contra la dominación, generalmente se acude a la violencia, la cual se tiene como la vía más corta para llegar a la libertad; se dice la más corta, mas no la más eficiente y duradera porque después del coraje, ha de venir la cordura que procure re-ordenar, como una búsqueda permanente de mejores condiciones de vida para la mayoría de los individuos en una sociedad. Así, vemos que el orden no se suprime, se cambia a otro. En este sentido señala Sternberger que los cargos del Estado “no se basan en la usurpación y apoderamiento, en la apropiación, sino en el otorgamiento.” [6]

El manejo que hasta aquí se ha hecho de la noción de dominación, se ha aplicado a la vida pública. Ahora bien, ¿qué forma adquiere esta realidad en el escenario de la vida privada? Si hacemos una revisión del origen del vocablo dominación, encontramos la palabra *Dominus*, que viene de *domus*, la casa, y el *dominus* es el señor de la casa, el que tiene poder ilimitado sobre todos los miembros de la familia, los habitantes de la casa: mujeres, hijos, esclavos. Este poder, en sus inicios, no es oficial sino que se le considera un hecho, lo cual significa que el despotismo en el hogar, ha sido una forma de gobierno legítima, hasta hace poco tiempo. Y aun cuando el Estado moderno ha asimilado a la familia como una institución social, que no se ri-

ge de manera autónoma sino que debe seguir las reglas marcadas para ella con el fin de proteger a todos sus miembros, en la actualidad seguimos viendo que el estereotipo de pater familias está plenamente introyectado en cada una de las personas que constituyen un hogar. El ámbito de la vida privada sigue siendo un espacio muy difícil de gobernar; sobre todo si en las familias se continúa con el patrón que regía a las culturas antiguas donde el padre funge como el “*dueño*” de las vidas de todos los que ahí habitan.

→ **AUTOVIOLENCIA: PUNTO DE LLEGADA Y PARTIDA**

La violencia, como casi todos los vocablos, tiene significaciones positivas y negativas. En un sentido positivo, la violencia se relaciona, como ya dijimos, con el cambio, con la transformación, con dejar de ser una persona, para ser otro/otra, todo lo cual implica movimiento, vida, transcurrir por el mundo hasta que se acabe la energía que existe en nosotros, la energía que somos. En el sentido negativo, violencia significa destrucción, en este caso, destrucción de un proyecto de vida, detener la vida propia, dejar de vivir, o no dejar vivir a alguien, incluyendo a nosotros mismos.

→ **Factores de violencia**

Resistencia al cambio
Alteración de un estado
Destrucción
Exterminio
Abuso de poder
Crueldad
Masoquismo
Dominación
Agresividad

Con estos elementos podemos abordar el problema de la autoviolencia, para lo cual nos remitiremos a las relaciones entre mujeres y hombres, tanto en lo público como en lo privado. Los movimientos de reivindicaciones de la condición

femenina en los ámbitos públicos y privados de la sociedad, pueden considerarse como violentos en el sentido de que alteran el orden establecido según el cual a las mujeres debe de seguirseles negando su lugar como seres humanos en la vida social. Son movimientos que reaccionan a la violencia ejercida a través de la normatividad, de las instituciones, de las políticas y en general de toda la estructura que no permite que las mujeres se desenvuelvan como seres libres, con las posibilidades de realizar toda cantidad de actividades de las que sean capaces, en bien de sí mismas y de la vida del grupo.

Existen diversos caminos mediante los cuales podemos analizar los recursos de los que nos valemos para violentarnos y violentar a los demás, en el sentido de detener el cambio. Tomemos algo de lo que nos da el psicoanálisis a través de sus pensadores contemporáneos. Al respecto de la violencia ejercida sobre el otro, Aulagnier señala: “Cuántas madres que siempre se han sacrificado por el bien del hijo serán consideradas por los demás como madres modelos, mientras el devenir del niño señalará, sin que logre hacerse oír, el abuso de poder que lo afectó.” [7]

La inclinación a destruir o a destruirnos puede llegar a ser la única fuente de placer a lo largo de nuestra vida; esto lo observamos, por ejemplo, en las mujeres que cumplen literalmente con el rol femenino asignado socialmente en gran cantidad de culturas, el cual consiste en *sacrificarse* por los demás, tratar todo el tiempo de conocer los deseos de los otros para cumplirlos, sin preguntarse en ninguna ocasión: ¿qué quiero yo de mí? ¿qué

NOTAS

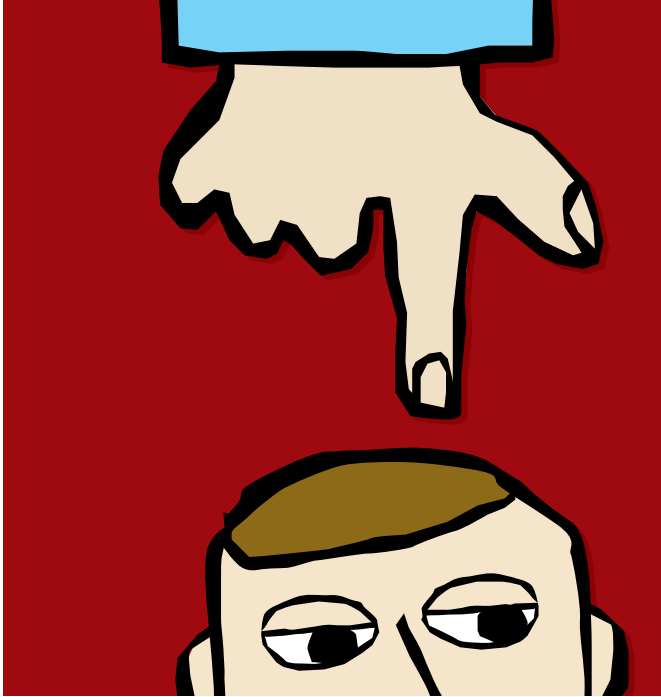
6. Sternberger D., *op.cit.*, p. 40.

7. Aulagnier, P. *op.cit.*, p. 40.

8. Milmaniene, J. *Extrañas parejas*. Argentina: Ed. Paidós, 2000, p. 73.

9. González de Chávez Fernández M. A. *Feminidad y masculinidad*.

Subjetividad y orden simbólico. Ed. Biblioteca Nueva, Madrid, 1998, p. 319.



sin culpa. Al respecto A. González de Chávez Fernández señala en su libro *Feminidad y Masculinidad*: "La Unidad (imaginaria) con la madre no será rota y ello remite no sólo a las características de la relación madre-hija, sino, naturalmente, a la imbricación de dicho vínculo con la relación parental y a la historia infantil de ambos padres. La función paterna (la prohibición) no es efectiva en tales casos, por lo que la relación dual permanece, con todo su corolario de dependencia y de amor-odio, por una parte, y de fantasías de omnipotencia, por otra, a al par que los impulsos agresivos se revierten contra sí misma, como autocas-tigo expiatorio de sus sentimientos de culpa." (9)

El deseo de complacer, único deseo permitido para la mujer de la tradición donde el ser masculino es un privilegio, le dificulta a ésta cualquier cambio que vaya en el sentido de diferenciarse a través de la manifestación de sus propios deseos, al grado de que muchas mujeres temen que ello sea un factor determinante en el rompimiento de los vínculos o incluso, en la imposi-

La autoviolencia positiva implica la búsqueda de nuevas y mejores expresiones de identidad / La autoviolencia negativa no permite encontrar otras opciones de vida

quiero recibir de los que me rodean? Esta actitud de las mujeres facilita el abuso en lugar del respeto, pues los humanos tendemos a traspasar los límites e invadir al otro. Decimos el respeto, pero no solamente nos referimos al que ellas puedan recibir de los demás, sino al que estas mismas mujeres le tienen a su prójimo, por ejemplo a sus hijos, a su pareja, o a su propia persona.

Ahora bien, en cuanto al peligro de que los otros no nos reconozcan nuestro lugar, lo vemos claramente en las relaciones amorosas donde existe la tentación de someter al otro, y ello se agudiza cuando éste/ésta se presenta como él/la que no tiene otro deseo más que complacer. A propósito cabe mencionar las ideas de J. Milmaniene quien nos dice en su libro *Parejas extrañas*: "Recordemos que las relaciones de parejas favorecen por la índole misma de su constitución intrínseca (sexualidad, idealización proyección narcisística)- la agresividad y la tendencia al dominio del *partenaire* (socio)." (8)

Lo anterior trae diversas consecuencias para las mujeres; una de esas es que se pasan la vida pendientes y dependientes del exterior (sea pareja, hijos, familia paterna, instituciones), tratando de *cumplir*, de responder al deber ser, el cual se identifica con las expectativas que los otros tienen de ellas, y descuidan la búsqueda de su propio querer, sus deseos, los cuales no siempre ni necesariamente tienen que coincidir del todo con la ley social, y mucho menos en los casos en que ésta impone formas de sumisión extremas.

La introyección del *placer de complacer*, llevada al grado de no ver al mismo tiempo por sí misma, refleja un superyo exacerbado, demasiado tirano y cruel, que impide a toda costa el hecho de que las mujeres nos vivamos como seres capaces de gozar

de establecer una relación de pareja; de ahí que se haga presente la pregunta: ¿una vez dentro del vínculo, tendremos miedo a cambiar porque creemos que esa relación se mantiene o se basa en lo idéntico y no en lo diferente?

Lo que viene a representar el fin de la subjetividad, el fin del propio ser, es el caso en el cual nuestra forma de expresar el amor es creyendo que para amar es necesario desaparecer como sujetos, y así satisfacer al ser amado obteniendo al mismo tiempo su amor. Si hacemos esto, caeremos en la cruel paradoja de ese amor que no puede encontrar otra vía de expresión más que sacrificando el sí mismo, lo que uno es.

Con todo el conocimiento hasta ahora acumulado, con tanta fortaleza que nos acompaña, dada por la seguridad que hemos obtenido mediante nuestros logros como personas, las mujeres de hoy en día no debemos permitir que nosotras mismas nos obstruyamos el camino, que seamos las peores enemigas de esa vida que podemos construir como seres libres. Y los hombres no deben conformarse con el mundo en su forma actual, pues ésta no es satisfactoria para nadie. Cierto, es arriesgado emprender un nuevo rumbo, compartir los poderes, repartir los privilegios, pero es igualmente verdadero que nuestras vidas serían más ricas si nos atreviéramos a cambiar en ese sentido. ●

Patricia Corres Ayala Es licenciada en psicología, maestra en filosofía por la UNAM, y doctora en sociología del conocimiento por la Universidad de la Sorbona, Francia. Es autora de los libros: *Razón y experiencia en la psicología*, *Alteridad y tiempo en el sujeto y la historia* y *La memoria del olvido*. En 2003 recibió el Premio Juana Ramírez de Asbaje, otorgado por la UNAM.



LOS ORÍGENES DEL TELESCOPIO

EN UNA PRIMERA APROXIMACIÓN, SE DICE QUE EL TELESCOPIO REFRACTOR, ES DECIR, EL CONFECCIONADO CON LENTES, FUE INVENTADO POR LIPPERSHEY Y EL REFLECTOR, ELABORADO CON ESPEJOS, POR NEWTON; ÉSTA ES UNA VERSIÓN MUY SIMPLIFICADA DE LO OCURRIDO. LA CONCEPCIÓN DE AMBOS INSTRUMENTOS SE DESENVOLVIÓ EN FORMA BASTANTE MÁS COMPLEJA Y SU ORIGEN SE REMONTA MUCHO TIEMPO ATRÁS.

Algunos antecedentes

Así como en algún pasaje de sus estudios Demócrito informa que la Vía Láctea está compuesta de grandes multitudes de estrellas y se ha manejado la idea de que él no pudo llegar a tal conclusión sin la ayuda de un telescopio, hay otros pasajes de autores griegos y latinos que sugieren el mismo concepto. Pretender que hay fundamentos para hacer tales aseveraciones equivaldría a suponer que Séneca estaba ya en posesión de los conocimientos de Newton, solamente por haber anunciado que algún día se descubriría que los cometas se mueven en órbitas recurrentes...

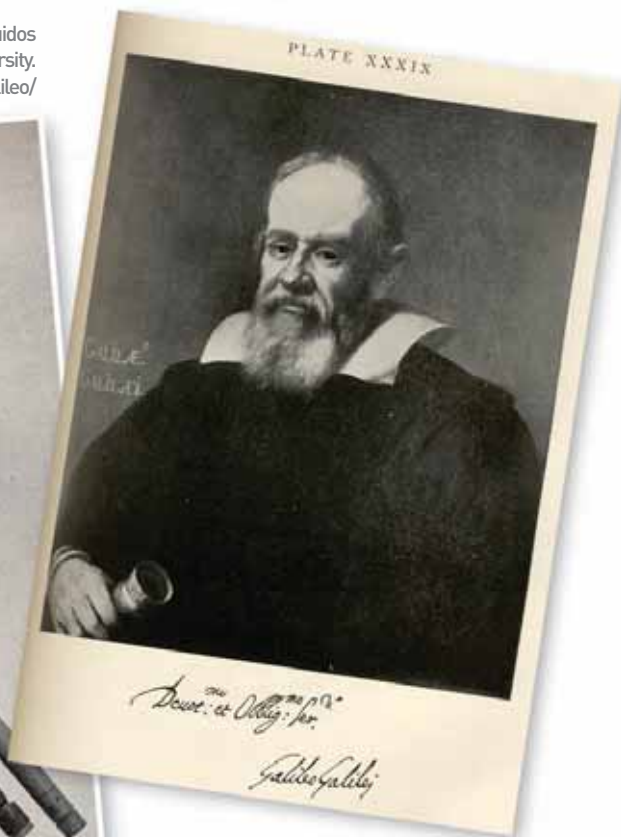
Sin embargo, ha habido opiniones menos improbables como la de Molineaux quien en su *Dióptrica Nova* (1692) declara que Roger Bacon (siglo XIII) "Comprendía perfectamente bien toda clase de vidrios ópticos, así como la forma de combinarlos para hacer instrumentos como nuestros telescopios." En la obra de Bacon *Opus Majus*, se cita el pasaje siguiente:

"Mayores cosas que estas pueden hacerse

mediante la visión refractada. Porque es fácil comprender que, por los cánones antes citados, objetos grandes pueden parecer muy pequeños y por el contrario; objetos muy lejanos pueden parecer a la mano y lo inverso, ya que podemos dar a cuerpos transparentes tales formas y disponerlos en tal orden respecto al ojo y a los objetos, que los rayos serán refractados y doblados hacia cualquier dirección deseada de tal manera que podremos ver un objeto cerca a la mano o a cualquier distancia y bajo cualquier ángulo deseado. Y así, de una distancia increíble podremos leer las más pequeñas letras y podremos numerar las más pequeñas partículas de polvo y arena, por causa de la grandeza del ángulo bajo el cual las veremos... [Hasta aquí parece difícil hacer estas afirmaciones sin haberlas puesto en práctica].

Así también el Sol, la Luna y las estrellas pueden descender en apariencia y hacerlas visibles sobre nuestras cabezas y muchas otras cosas de esta suerte, que personas no conversantes con estos conceptos se negarían a creer". (En cambio, esta frase se siente más en el terreno de la fantasía que en el de la realidad).

Los primeros dos telescopios contruidos por Galileo en 1609. Galileo Project, Rice University. <http://es.rice.edu/ES/humsoc/Galileo/>



En otro escrito, Bacon se repite diciendo: "Vidrios (*glasses*) o cuerpos diáfanos pueden ser formados de tal manera que los objetos más remotos pueden aparecer justo a la mano, y lo contrario, de tal forma que podemos leer las más pequeñas letras a distancias increíbles y podemos numerar cosas por pequeñas que éstas sean, y hacer que las estrellas aparezcan tan cerca como queramos."

Estos pasajes dan la impresión de que Bacon realmente había llegado a comprender teóricamente los fenómenos ópticos que conducen a la construcción del telescopio y el microscopio, pero sus escritos no indican que se realizaran tales construcciones, ya fuera por él mismo o por artesanos capaces de realizarlas, ni se mencionan algunos resultados de su aplicación.

Otro ejemplo es el de Gianbattista della Porta

que en su *Magia Naturalis* (1558) hace esta notable reflexión: "Si usted sabe cómo colocar las dos (lentes cóncava y convexa) en la forma adecuada, usted verá tanto los objetos remotos cuanto los cercanos, más grandes de lo que normalmente aparecen y (podrá) verlos muy claramente." Algunos autores infieren de este párrafo que Della Porta fue el primer constructor de un telescopio. Sin embargo, su interés en la materia parece haber llegado hasta allí sin aportar muestras de haber apreciado su descubrimiento ni da cuenta de la forma como lo realizara.

No es posible dejar de considerar la realidad y veracidad de estos trabajos, y de tantos otros de la misma índole que no cabe mencionar aquí, dado que todos ellos fueron publicados mucho antes de la fecha aceptada de la invención del telescopio en Holanda.

Está claro que el telescopio no era conocido antes de 1600, a excepción de personas como las citadas, quienes no captaron la importancia y el valor futuros de sus hallazgos y que simplemente lo consideraron como una pieza curiosa o como una demostración de lo que tal vez podríamos llamar magia natural; el invento, la construcción y la aplicación inmediata del telescopio o "*Spie glass*" como se lla-



mó en inglés, indudablemente ocurrieron en Holanda en los primeros años del siglo XVII, pero el crédito original de tal invento lo comparten tres fabricantes de lentes: Hans Lippershey y Zacarías Jansen de Middelburg y James Metius, hermano de Adrián Metius, el matemático, ambos de Alkmaar.



Descartes en su tratado *Dioptrics* (1637) atribuye la invención a Metius mencionando como fecha "Hace como treinta años", pero sin dar más explicaciones; sin embargo, hay un documento en el archivo de Huygens fechado el 17 de octubre de 1608, en el cual Metius solicita derecho exclusivo para la venta del instrumento de su invención que permite ver a los objetos distantes más grandes y claros. Por otra parte, en los archivos de La Haya, Van Swinden encontró que el 2 de octubre del mismo año, la Asamblea de los Estados consideró la petición de derechos de Hans Lippershey, fabricante de anteojos, respecto a su invención de un instrumento para ver a distancia; el 4 de octubre se formó un comité para probarlo, y el 6 la Asamblea consintió en pagarle 900 florines por un instrumento.

Una historia cuenta que a Lippershey se le ocurrió, mientras sostenía un antejo en cada mano, mirar por ellos el gallo-veleta en la torre de una iglesia cercana, quedando atónito al observar que dicho gallo se veía más grande que a simple vista; de inmediato montó ambas lentes en un tubo para conservar su distancia y posición y así construyó el

primer telescopio. Sin embargo, surge una duda, porque más adelante relata que la imagen del gallo-veleta en la punta de la torre se veía de cabeza. Sabemos que los telescopios hechos en Holanda consistían en una lente convexa como objetivo y una cóncava como ocular; este tipo de telescopios no invierte la imagen. El telescopio que la invierte fue inventado años después por Kepler, así que no resulta imposible que el experimento original haya sido hecho con dos lentes convexas...

Otra historia relata que dos niños jugaban en el taller de Lippershey con algunas lentes y que al colocar dos de ellas de cierto modo, notaron que el gallo-veleta de la iglesia se veía más grande, se lo hicieron notar y él las montó en un tubo, etc. Estas historias, aunque distintas, muestran que la invención del telescopio refractor se debió a un descubrimiento casual.

En aquella época Holanda estaba buscando su independencia y Lippershey, considerando el valor estratégico de su invento y también su valor financiero, ofreció de inmediato al príncipe Maurice de Nassau encargarse de su manufactura, manteniendo el secreto de su construcción.

En un documento posterior al de 4 de octubre ya citado se establece que: "La Asamblea pidió al inventor Hans Lippershey el que quedara en secreto la manufactura del instrumento y le concedió el privilegio por 30 años de que nadie pudiese imitarlo y además otorgarle una pensión anual para que él los fabricase solamente para su país, sin derecho de venderlos a ningún rey o príncipe extranjero. Se resolvió que algunos miembros de la Asamblea formaran otro comité para comunicarse con el inventor y preguntarle si no sería posible mejorar el "antejo espía" en el sentido de poder ver a través de él con los dos ojos y preguntarle también el costo correspondiente".

Es claro que para fines militares, el hacerlo binocular hubiera resultado ventajoso.

No obstante las recomendaciones de secrecía, resultaba evidente que la noticia sobre un instrumento que acercaba los objetos, no podría ocultarse y fue por ello que muy pronto llegó ésta a los oídos de Galileo mediante un amigo suyo. Galileo no necesitó más para imaginar de inmediato cómo podría construir tal instrumento, proyecto que inició de inmediato aprovechando su amistad con un fabricante de lentes vecino de Padua.

En el próximo número de Ciencia y Desarrollo continuará ésta historia. ●



¿Quién dice que la ciencia es sólo para sabios?



El programa
radiofónico que te da...

Conocimientos útiles para tu vida diaria

con Miguel Ángel García García

todos los martes de 11:30 a 12:00 de la mañana

radioconciencia@conacyt.mx

Distrito
Federal
1220 AM

Cananea
Sonora
980 AM

Cacahoatán
Chiapas
1350 AM

Chiapa
de Corzo
Chiapas
1560 AM

Ciudad
Acuña
Coahuila
1570 AM

Ciudad
Juárez
Chihuahua
106.7 FM

Colima
Colima
1210 AM

Comitán
Chiapas
540 AM

Lázaro
Cárdenas
Michoacán
1560 AM

Mérida
Yucatán
92.9 FM

Salina Cruz
Oaxaca
96.3 FM

Tenabo
Campeche
920 AM

Tijuana
Baja
California
102.5 FM

1er. aniversario



DE PASTEUR A NUESTROS DÍAS

Batalla contra la rabia

ELIZABETH LOZA-RUBIO Y MIGUEL ÁNGEL GÓMEZ LIM

→ La rabia consiste en una afección del *sistema nervioso central* causada por un microorganismo invisible para el ojo humano, un virus que afecta a todas las especies de sangre caliente y está presente prácticamente en todo lugar del orbe, excepto algunas regiones insulares. Probablemente es el padecimiento más antiguo que el género humano haya registrado. También recibe el nombre de *hidrofobia*, dado que uno de sus síntomas más característicos es el rechazo al agua.

Universalmente se acepta como mecanismo de transmisión la *inoculación* o introducción en el organismo del virus rábico a través de la mordedura de un animal infectado. Una vez dentro del organismo sano, el virus comienza a usar la maquinaria celular para multiplicarse.

A pesar de los grandes esfuerzos realizados a nivel mundial, la rabia sigue siendo una de las diez

principales enfermedades mortales para el género humano. Según la Organización Mundial de la Salud (oms), cada 10 ó 15 minutos alguien muere por su causa y cada hora mil personas reciben tratamiento antirrábico. En total se calcula que anualmente mueren en el mundo entre 40 y 70 mil seres humanos. Sólo en África hay entre 5 y 15 mil muertes al año, y 500 mil individuos infectados. En Asia, las cifras señalan entre 35 y 55 mil muertos y 7 millones bajo atención médica.



Dependiendo de cada zona geográfica, el virus se mantiene y transmite a través de ciertas especies locales: zorros rojos en Europa occidental; mapaches, zorrillos y murciélagos que no se alimentan con sangre (*no hematófagos*) en América del Norte, y principalmente perros en América latina, aunque en general los murciélagos representan un creciente problema para la salud pública y la veterinaria. Hoy día en el medio rural mexicano el 50% de los casos de rabia en humanos se debe a este animal, seguido por el zorro y el zorrillo. Por desgracia, en este ambiente la rabia se ha incrementado, al contrario de lo sucedido en las ciudades.

→ Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), cada 10 ó 15 minutos alguien muere por causa de la rabia y cada hora mil personas reciben tratamiento antirrábico

→ VACUNACIÓN: VALIOSA HERRAMIENTA

En nuestros días, una vez contraída la enfermedad el único tratamiento es la vacunación. De hecho, en nuestro país, ésta ha sido la medida más efectiva, donde a nivel urbano los resultados de las campañas masivas han reflejado una franca disminución de esta enfermedad entre caninos. Según el Boletín de Vigilancia Epidemiológica de la Rabia en las Américas (Vol. XVIII, año 2000), publicado por la Organización Panamericana de la Salud, en 1991 hubo 7,351 casos de rabia en perros; en 2000, el número era 244. Evidentemente, a la par disminuyó el número de humanos contagiados: en 1991 hubo 48 defunciones, en 2000 sólo cuatro. En

2002 no se presentó caso alguno; mientras que en 2003 solamente hubo uno en humanos, en el estado de Chiapas, importado de El Salvador.

La vacunación representa la herramienta más valiosa para reducir la mortandad derivada de enfermedades infecciosas. Su historia se remite al siglo XVIII y está relacionada con la lucha contra importantes epidemias, como la viruela, o infecciones, como la rabia. Hasta el momento se habla de dos generaciones de vacunas antirrábicas: las producidas en tejido nervioso y las producidas en tejido celular, pero una tercera generación parece venir en camino, la génica, generada con la tecnología del ácido desoxirribonucleico (ADN).

En sí, una vacuna es una preparación que contiene el virus de la enfermedad, pero atenuado, mismo que se inyecta en el organismo para curarlo o mantenerlo sano. Gracias a ella se generan anticuerpos propios y su organismo queda en posibilidades de defenderse contra los ataques del virus. Como la primera vacuna se obtuvo a partir de vacas, su nombre se relaciona con estos animales.

→ PRIMERA GENERACIÓN, PRIMERA

La primera vacuna contra la rabia fue usada en 1879 por Víctor Galtier en animales. El 6 de julio de 1885, Louis Pasteur la usó por primera vez en humanos, al vacunar a José Meister, un niño campesino de nueve años a quien había mordido un perro con rabia y, por lo mismo, estaba condenado a morir. Tras la aplicación, José se curó en cuatro meses. Junto a Pasteur estaba Emile Roux, quien en 1894 se destacaría por producir el primer suero contra la *difteria*, una de las enfermedades mortíferas infantiles más graves del siglo XIX. En 1888, la vacuna antirrábica llegó a México gracias al distinguido médico mexicano Eduardo Liceaga.

Mediante la vacunación se consiguió proteger por primera vez contra la enfermedad. La aplicación de Pasteur consistió en la *inoculación sub-*

→ UNA BREVE HISTORIA

1800

→ La primera vacuna contra la rabia fue usada en 1879 por Víctor Galtier en animales.
→ El 6 de julio de 1885, Louis Pasteur aplicó la primera en humanos, al vacunar a José Meister, un niño campesino de nueve años.



→ 1888. La vacuna antirrábica llegó a México gracias al distinguido médico mexicano Eduardo Liceaga.

1900

→ 1911. En el Instituto Central de Investigación en Kausali, India, Sir David Semple desarrolló una vacuna usando cerebros de borrego o cabra.

→ LA RABIA EN EL MUNDO



Cada **10 a 15 minutos** alguien muere de rabia, según la OMS



Cada hora **mil personas** reciben tratamiento antirrábico

Simbología

Muertos
Infectados

América del norte

Mapaches, zorrillos y murciélagos que no se alimentan con sangre



En el medio rural mexicano el 50% de los casos de rabia en humanos se debe al murciélago, seguido por el zorro y el zorrillo



América latina

Principalmente perros, aunque los murciélagos representan un creciente aumento

África

5 y 15 mil muertes
 500 mil individuos infectados

Asia

35 y 55 mil muertes
 7 millones bajo atención médica

Casos de rabia

1991 **7,351**

2000 **244** *Perros

Defunciones de personas

1991



2000 2002 2003*



* Sólo un caso en Chiapas, importado de el Salvador.

GRÁFICOS: TOMÁS BENÍTEZ

cutánea de una suspensión de médula espinal de conejos rabiosos. Sin embargo, esta vacuna tenía ciertos inconvenientes relacionados con la seguridad y eficacia del producto, pues de uno a otro lote podía variar la cantidad de virus o de mielina o inactivarse el producto, lo cual explicaba las desfavorables reacciones en algunos casos iniciales y señalaba la necesidad de continuar investigando.

En 1911, en el Instituto Central de Investigación en Kausali, India, David Semple desarrolló una vacuna a partir de cerebros de borrego y cabra, inac-

tivando el producto con fenol, y usaron la misma solución inactivada para todas las inyecciones. Estos factores permitieron homogenizar el contenido y ampliar la distribución. Sin embargo, esta vacuna resultaba rica en *mielina* y, en consecuencia, producía severas reacciones neurológicas en algunos pacientes, asociadas a la respuesta inmune contra esta proteína. Aunado a ello, la vacuna antirrábica derivada de cerebro de oveja incrementaba significativamente la posibilidad de transmisión de la *encefalitis espongiiforma*.

En 1955, esta primera generación tuvo otro

→**1950.** Por cerca de 25 años en los Estados Unidos se usaron extensivamente las vacunas producidas en embriones de pato y de pollo.

→**1955.** En el Instituto de Bacteriología de Chile, Fuenzalida y Palacios utilizaron por primera vez cerebros infectados de ratones lactantes.

→**1960.** El primer gran éxito en las vacunas producidas en cultivos celulares la obtuvieron por Tadeo Wiktor y sus colegas en el Instituto Wistar en Filadelfia. Este grupo utilizó células diploides humanas (HDCV) infectadas con la cepa Pitman Moore, que deriva directamente del virus aislado por Pasteur.

→**1984.** Barth y sus colegas desarrollaron una vacuna en fibroblastos de pollo (PCECV) infectados con la cepa Flury. Este producto se inactiva con β-propiolactona y se purifica mediante alta velocidad (centrifugación zonal).

→ El gen G es el principal encargado de producir protección contra el virus causante de la rabia

giro: en el Instituto de Bacteriología de Chile dos investigadores, Fuenzalida y Palacios, utilizaron por primera vez cerebros infectados de ratones lactantes. Con ello redujeron la presencia de mielina y, por tanto, la posibilidad de accidentes neuroparalíticos, que se manifiestan como encefalomielititis o polineuritis. Los rangos de complicaciones neurológicas descritas en la literatura especializada se redujeron de manera considerable: de un caso por cada 142 tratamientos a uno por cada 7 mil.

Este tipo de inmunógenos aún se usan en Asia, África y América latina, pero consciente de sus inconvenientes la OMS ha señalado como fecha límite para su uso el 2006. En México el último lote se produjo en 1997.

→ **SEGUNDA GENERACIÓN, SEGUNDA**

Desde la década de 1950, y durante casi 25 años, en los Estados Unidos se usaron de forma extensiva las vacunas producidas en embriones de pato y de pollo. Sin embargo, tuvieron que retirarlas del mercado por no inducir una adecuada promoción de anticuerpos y buena por sus efec-

tos secundarios: inflamación, dolor, fiebre.

El primer gran éxito en las vacunas producidas en cultivos celulares lo obtuvieron en 1960 Tadeo Witkor y sus colegas en el Instituto Wistar, en Filadelfia (Estados Unidos). Este grupo utilizó células diploides humanas (HDCV) infectadas con la cepa Pitman Moore, que deriva directamente del virus aislado por Pasteur.

En 1984, Barth y sus colegas desarrollaron una vacuna en fibroplastos de pollo (PCECV) infectados con cepa Flury. Este producto se inactiva con β -propiolactona y se purifica mediante alta velocidad (centrifugación zonal). En comparación con las células diploides, este sustrato permite la producción de un mayor número de dosis. Con objeto de reducir el costo de producción de estas vacunas se introdujo el uso de una línea celular continua a partir de células de riñón de mono verde (VERO; PVRV). La vacuna PVRV puede ser cultivada en suspensión utilizando biofermentadores, lo que permite un mayor volumen de vacuna y, en consecuencia, un ahorro económico.

Las vacunas HDCV y PVRV son las más usadas en México, pero gracias al costo de cada dosis la

Vacunación masiva: serias dificultades

Aunque las vacunas sean hoy por hoy una de las principales prioridades internacionales para la prevención de enfermedades, su aplicación a *nivel masivo* presenta muchas dificultades. Por un lado están los elevados costos de producción; por el otro, lo complejo de su administración.

La vacuna ideal debería ser oral, de bajo costo y de fácil distribución, de ahí que se haya pensado utilizar plantas para su producción. Esto, proporcionaría varias ventajas: menores costos de fabricación, facilidad de aplicación, mayor estabilidad biológica, facilidad de distri-

bución (sin requerimiento de refrigeración), relativamente sencilla manipulación genética y la adecuada modificación que deben tener las proteínas de organismos superiores (eucariontes), como el correcto plegamiento y la glicosilación (proceso mediante el cual las proteínas a su paso por diferentes organelos celulares adquieren azúcares para, luego, poder llevar a cabo sus funciones), más allá de que los antígenos expresados en plantas se encuentran protegidos a su paso por el tracto gastrointestinal.

En los estudios iniciales, el *antígeno de superficie* del virus de la hepatitis B

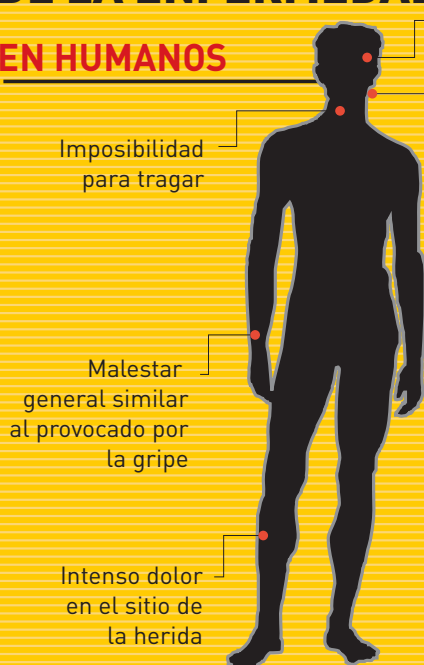
(HBsAg) se expresó correctamente en plantas de tabaco y el antígeno obtenido no pudo diferenciarse en tamaño, densidad, sedimentación y unión a anticuerpos del antígeno purificado de suero animal. De hecho, este trabajo realizado por H.S. Mason en 1992 demostró por primera vez que los vegetales pueden producir un antígeno *inmunológicamente activo* contra un virus que afecta humanos.

Tras esto, diferentes antígenos que afectan a los humanos se han expresado en plantas: sida, malaria y papilomavirus. En el área veterinaria, la administración

→ SÍNTOMAS DE LA ENFERMEDAD

En los seres humanos el tratamiento consiste en la aplicación de 5 dosis de vacuna cerca de los hombros. Cuando la lesión es de alto riesgo por ubicarse cerca del rostro o los genitales, se aplica una dosis extra de suero antirrábico. Los siguientes son algunos síntomas del mal:

EN HUMANOS



Dolor de cabeza

Molestias por estímulos físicos como el ruido y la luz, además de irritabilidad y agresividad

EN PERROS



de células VERO ha ganado terreno.

Una de las grandes ventajas aportadas por esta segunda generación de vacunas se encuentra en el tratamiento *post exposición*, ya que el número de vacunaciones necesarias para controlar la enfermedad descendió de catorce a cinco. Sin embargo, gracias a los grandes avances genéticos de

finales del siglo xx se abre otro camino, que podría resultar más favorecedor.

→ TERCERA GENERACIÓN, TERCERA

La ciencia médica resulta de las más favorecidas con los descubrimientos genéticos. Por ejemplo, en lo que a nuestro tema se refiere ya hay vacunas

oral de vacunas comestibles se ha estudiado para patógenos como la gastroenteritis transmisible de cerdo, el parvovirus canino y la fiebre aftosa, entre otros.

De igual forma, la proteína G del virus de la rabia también ha sido expresada en plantas de tabaco y jitomate, donde se obtuvo un bajo nivel de expresión. Aun así hubo reacciones cruzadas con anticuerpos monoclonales dirigidos contra la proteína. En otro estudio se introdujeron anticuerpos protectores en ratones inoculados que habían sido vacunados con una planta que contenía proteína G del virus de la rabia y se han reportado experimentos en ratones y humanos a quienes se da espinaca transgénica, que no sólo expresa a la

proteína G, sino también a la N (vinculada asimismo con la inducción de protección contra el virus de la rabia).

En México, el diseño de vacunas comestible, orales, es una realidad de cada día. En este momento se ensayan contra rotavirus, malaria, hepatitis B, amibiasis y otras enfermedades considerables. A nivel veterinario, importantes son los experimentos que se realizan para obtener este tipo de vacunas contra el virus de Newcastle que afecta pollos, causando pérdidas económicas a la industria avícola del país.

En el caso del virus de la rabia, el Consejo Nacional para la Ciencia y la Tecnología (CONACYT) financia actualmente un proyecto de grupo para expre-

sar la proteína G en plantas de maíz transgénico. Esto se evaluará en bovinos, especie afectada de manera grave por los murciélagos hematófagos o vampiros. De tener éxito, esta vacuna podrá emplearse en fauna silvestre con hábitos omnívoros, como los zorrillos, animales que han comenzado a ser un problemático reservorio portador de un virus distinto al que cargan sus similares en los Estados Unidos y, además, 20% diferente en su código genético al virus de la rabia transmitido por perros y vampiros en nuestro país. Así, el impacto que esta nueva tecnología puede tener en la salud humana y animal y el impulso a la vacunación global es más que relevante.

generadas con la tecnología que circunda al ADN que se encuentran en diferentes fases de experimentación. Éstas se forman usando el gen del microorganismo que se sabe es el principal encargado de producir protección contra el virus. Este gen de interés es insertado en un *plásmido*, pequeño anillo de ADN de doble cadena que se encuentra a gran escala en las bacterias y cuya estructura puede modificarse para que sea portador sólo de *genes protectores*, con lo que se elimina el peligro de producir la enfermedad.

La primera demostración de que un plásmido podía portar un *antígeno protector* (gen G) del virus de la rabia la publicaron en 1994 Zhiquan Xiang y sus colaboradores, también del mencionado Instituto Wistar. En ella, el grupo mostró cómo este inmunógeno era capaz de promover una respuesta inmune adecuada y, por ende, proteger. A la par se evaluaron distintos medios de inoculación (intramuscular, intradérmica, con jeringa normal o con una pistola de genes, útil sobre todo para la investigación).

→ En la actualidad se ha demostrado que los vegetales pueden producir un antígeno inmunológicamente activo contra un virus que afecta a humanos

Sin embargo, mientras las ventajas son bien conocidas, las desventajas aún se discuten. Entre sus riesgos potenciales se contemplan la integración del plásmido en el genoma huésped (por proceso de recombinación homóloga, donde las secuencias de la molécula y las del ADN del huésped se pueden intercambiar azarosamente), la inducción de tumores por inserción de un oncogen activo (gen que puede producir cáncer), la activación de un proto oncogen (moléculas que promueven la

proliferación celular), la desactivación de genes supresores (deconstructores de la posibilidad de que se dé la multiplicación celular), y la misma respuesta inmune de larga duración (ya que produciría eventos inmuno-patológicos, como tolerancia e inducción de anticuerpos anti ADN).

Por ello este tipo de vacunas son resultado de una intensa labor de investigación científica. En general, la proteína G del virus de la rabia es hasta ahora el antígeno más popular, por ser el componente más externo del *virión* y, en consecuencia, el encargado de inducir los anticuerpos protectores. Para *expresarlo y transportarlo* se han usado diferentes vectores que portan el gen que dará origen a la proteína G del virus de la rabia, como el *adenovirus*, productor natural de infecciones respiratorias.

De particular importancia para el campo veterinario resulta el hecho de que los ratones lactantes inoculados con este tipo de vacuna por vía subcutánea, provenientes de madres no vacunadas, no presentan tolerancia: los anticuerpos maternos no interfieren con los suyos. Esto es una gran ven-



taja, permite vacunar durante el periodo postnatal, cuando numerosas muertes se presentan por causa del virus de la rabia. Según los resultados obtenidos, se calcula que la eficacia de este tipo de vacunas es superior a la de las convencionales y a la VR-G, de la que hablaremos más adelante.

Otro vector usado para expresar a la proteína G de la rabia es un virus de viruela de aves (*Canarypox*) que ha demostrado generar anticuerpos y promover la inmunidad protectora en gatos y perros.

Elizabeth Loza Rubio obtuvo dos maestrías y un doctorado en la Facultad de Veterinaria de la UNAM, siendo becaria del Conacyt. Es miembro del SNI e investigadora titular del Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Microbiología Animal del INIFAP. Es responsable del proyecto para la obtención de una vacuna antirrábica comestible.

Miguel Ángel Gómez Lim se doctoró en la Universidad de Edimburgo y realizó un posdoctorado en la Universidad de California. Ha recibido reconocimientos por la International Foundation of Sciences, por el IPN y la AMC. Es miembro del SNI-II y actualmente es investigador 3D en el CINVES-TAV-Irapuato.

→ Inoculación: introducción del virus rábico en el organismo mediante la mordedura de un animal infectado

Además, resulta bien tolerado por los humanos, en quienes los resultados de su aplicación son similares a los de las vacunas de segunda generación (células diploides).

→ VIRUS VACCINIA, CASO APARTE

A fines de la década de 1960 George Baer, investigador del Centro de Control y Prevención de Enfermedades de Atlanta, Georgia (EUA), descubrió que era posible inmunizar por vía oral a los zorros, empleando para ello el virus de la rabia vivo, pero atenuado, de la cepa Evelyn Rokitniki Abelseth (ERA). Poco después, la cepa se rebautizó como Street Alabama Dufferin. Sin embargo, ambas cepas podían producir la enfermedad (*patogenicidad residual*), por lo que tuvieron que hacerse ensayos para evitar el problema. Uno de ellos tuvo que ver con la selección de mutantes de escape (cambios dados en una región de la proteína G), por medio de anticuerpos monoclonales, hasta obtener una cepa *avirulenta* que, según sus cambios, se llamó SAG1 y SAG2 (*SAD avirulent gift*).

Por otro lado, en la línea de las vacunas derivadas de los estudios de biología molecular, en 1984 vio la luz la primera *vacuna recombinante* (VR-G), de la mano de las investigaciones de Mary Paul Kieny y sus colaboradores en Estrasburgo, Francia. Para gestarla se utilizó el genoma del virus *Vaccinia* para expresar a la proteína G del virus de la rabia. Son precisamente los experimentos con este inmunógeno en zorros los que han demostrado la posibilidad de eliminar a gran escala el virus en la áreas europeas donde se han distribuido los cebos. Esta vacuna resulta una buena alternativa, puede aprovecharse para producir grandes cantidades de proteína G para la inmunización oral de la fauna silvestre en diferentes países del mundo. ●

BIBLIOGRAFÍA

- *Boletín de Vigilancia Epidemiológica de la Rabia en las Américas*, Organización Panamericana de la Salud, vol. XXXII, 2000.
- Varios, "Aislamiento y caracterización molecular de un virus rábico obtenido de un murciélago hematófago en la Ciudad de México", en *Veterinaria México* 2000, núm. 31, p.p. 147-152.

→ Loza Rubio, Agular S, "El árbol genealógico de la rabia en México", en *Ciencia y desarrollo*, 1999, núm. 146, p. p. 17-23.

→ Rodríguez, C, "La ciencia pasteuriana a través de la vacuna antirrábica: el caso mexicano", en *Acta Hisp Med Sci His llus, Dynamis*, núm. 16, 1996, p. p. 291-316.

→ Dressen, D, "A global review of rabies vaccines for human use", en *Vaccine*, núm. 15, 1997, p. p. S2-S6.

→ Varios, "Expression of rabies virus glycoprotein from a recombinant vaccinia virus", en *Nature*, 1984, núm. 32, p. p. 163-166.

→ Varios, "Immune response to nucleic acid vaccines to rabies virus", en *Virology*, 1995, núm. 209, p. p. 569-579.

→ www.dgepi.salud.gob.mx



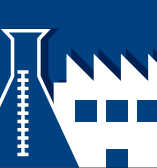
Librería Mora
Humanidades • Ciencias Sociales

En nuestra nueva librería encontrará
todas las publicaciones de instituciones
mexicanas especializadas.
Nuestro librero le atenderá personalmente.
Si la publicación que busca no la tenemos,
nosotros haremos lo posible por conseguirla.



Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora
Plaza Valentín Gómez Farfás 12, San Juan Mixcoac, sobre Augusto Rodin,
atrás del Parque Hundido Tel. 5598 3777 ext. 1129

www.mora.edu.mx



FACTOR **DE PROGRESO**

DESDE QUE EL ORIGEN DE LA CIVILIZACIÓN ORGANIZADA, Y DURANTE CASI TODA SU HISTORIA, UNO DE LOS FACTORES MÁS IMPORTANTES PARA MEDIR LA RIQUEZA DE UNA SOCIEDAD PARTICULAR ES LA POSIBILIDAD DE ACCEDER A FUENTES ABUNDANTES DE MATERIA PRIMA DE TODO TIPO COMO ALIMENTOS, MATERIAL PARA EL VESTIDO Y RECURSOS MINEROS.

Cuando ocurrió la Revolución Industrial, esta perspectiva se modificó de manera sutil, pero importante; los productos elaborados y los bienes comenzaron a crear una riqueza económica muy superior a la generada por la venta directa de materia prima. Como consecuencia, los países cuya riqueza descansaba exclusivamente en la abundancia de sus recursos naturales rápidamente perdieron su posición privilegiada; las sociedades que tenían la tecnología suficiente para ofrecer grandes cantidades de bienes transformados, y servicios de alta calidad, progresaron en forma espectacular.

Uno de los ejemplos más notables de este cambio es el de nuestro país. La situación económica relativa de México, con respecto a otros países de América y de Europa, en los años 40, era relativamente favorable; la migración por motivos económicos ocurría hacia México, principalmente de países como España. En nuestros días, la situación es la opuesta, y en forma escandalosa. México ahora depende, en buena parte, del dinero enviado por millones de nuestros compatriotas emigrados a sus familias.

Para crear las condiciones que permitan a México recuperar cuando menos parte de la relativa estabilidad y el bienestar económico del pasado,

es necesario dejar de contemplar a nuestro país como un “cuerno de la abundancia”, cuando menos en lo que a materias primas se refiere. Los productos de origen animal o vegetal pronto podrán ser producidos a gran escala, con excelente calidad, y en casi cualquier ambiente gracias a la ingeniería genética. Los energéticos derivados del petróleo pronto dejarán su lugar al hidrógeno y a otras fuentes de energía limpia y fácilmente renovable. Lo mismo se puede decir de otras materias primas.

La riqueza futura de México dependerá de la cantidad y calidad de servicios y productos que podamos construir, y las ganancias dependerán, en buena parte, de nuestra independencia en materia de producción de tecnología propia; no se gana lo mismo produciendo que maquilando, y para producir en forma uno debe ser el dueño intelectual de sus propios métodos de trabajo.

En resumen, el factor principal de progreso en el nuevo siglo es el conocimiento.

Tradicionalmente ha existido un contacto muy escaso, y siempre tambaleante, entre la industria y el mundo académico. Cualquier acercamiento entre ambos mundos era visto con sospecha. Si queremos producir nuestra propia tecnología y construir una industria que realmente podamos llamar “nuestra”, necesitamos destruir esta idea.



→ EL FACTOR PRINCIPAL DE PROGRESO EN EL NUEVO SIGLO ES EL CONOCIMIENTO

dos por el Conacyt y las universidades más importantes. Por otra parte, y este es un punto crucial, la propiedad intelectual de toda la tecnología desarrollada por los participantes se queda en manos de los propios concursantes, o de las instituciones para las que trabajaron. Finalmente, se promueve el contacto entre los investigadores responsables y los inversionistas interesados (que, con frecuencia, son mexicanos). El resultado final es una cadena de nuevos productos y servicios con tecnología nacional que rápidamente toman importancia en el mercado mundial.

Los ejemplos son abundantes. En 2003, el ganador en la categoría "profesional en tecnología" fue el trabajo realizado por tres investigadores del IPN que desarrollaron una técnica para obtener aceite de alta calidad del aguacate. Su trabajo permite generar un producto con una calidad similar a la del aceite de oliva, que por sus cualidades resulta de gran interés en mercados de todo el mundo. En otro caso anterior, los ganadores ofrecieron una nueva técnica que permite congelar el mango de manera que no pierda sus cualidades alimenticias y cosméticas. Esto ha permitido aumentar de manera considerable la exportación de un bien muy solicitado, pero que antes simplemente se echaba a perder en camino a su destino.

Durante décadas, y como consecuencia de factores históricos, las universidades públicas y la iniciativa privada (nacional o extranjera) mantuvieron relaciones frías e improductivas. Afortunadamente comenzamos a darnos cuenta que la riqueza de una sociedad consiste en sumar las mejores cualidades de cada uno de los sectores que la componen. El ejemplo del Premio Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos seguramente será adoptado por todas aquellas instituciones que buscan un progreso estable y sostenido para nuestro país. ●

El Conacyt ha ensayado muchas fórmulas para buscar la creación de contactos enriquecedores entre la industria y la academia de nuestro país. Uno de los casos de éxito más notables es el existente entre una gran industria transnacional, la Coca Cola, y los investigadores nacionales.

En 1977 fue establecido el Premio Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos. La intención, desde el principio, fue la de estimular el trabajo de investigadores mexicanos que realizaran cualquier investigación relacionada con la producción e industrialización de alimentos.

A pesar de la natural reserva al patrocinio de una de las transnacionales estadounidenses más importantes del planeta, el premio (conocido por sus siglas PNCTA) rápidamente cobró importancia en la academia mexicana; es ahora uno de los de mayor prestigio. El planteamiento fue muy claro y con grandes ventajas potenciales para nuestro país; la Coca Cola deja la asignación de los premios en manos de los académicos del país, representa-



XXVIII

PREMIO NACIONAL

EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS 2004



CONVOCATORIA

Un impulso al desarrollo alimentario

La **Industria Mexicana de Coca-Cola** invita a participar a profesionales y estudiantes que hayan realizado investigaciones y estudios en ciencia y tecnología de alimentos en México entre el año 2002 y el año 2004, a presentar sus trabajos para concursar en las siguientes categorías:



Categoría Única Estudiantil en Ciencia y Tecnología de Alimentos



Categoría Profesional en Ciencia de los Alimentos



Categoría Profesional en Tecnología de Alimentos

Así mismo se convoca a organismos vinculados con la Ciencia y Tecnología de Alimentos a presentar candidatos para el

PREMIO NACIONAL AL MÉRITO

Fecha límite de inscripción, entrega de trabajos y registro de candidatos
23 de julio de 2004 a las 18:00 horas

EXCLUSIVAMENTE ALIMENTOS PARA CONSUMO HUMANO DE ORIGEN AGROPECUARIO
Y PESQUERO A PARTIR DE LAS ETAPAS DE POST-COSECHA Y POST-MORTEM

→ LAURA BUSTOS CARDONA

AL BUEN ENTENDEDOR, MUCHAS PALABRAS

Ejemplo de buen entendedor es el doctor Mauricio Beuchot Puente, quien nos explica qué es la *hermenéutica analógica* y cuál es la utilidad de su propuesta.

El término hermenéutica (del griego *hermeneuein*) se refiere a la acción de traducir lo expresado en un lenguaje desconocido, a uno que todos entiendan. Su objetivo: brindarnos una metodología para interpretar. A dicho término, Beuchot añade el calificativo analógica con el propósito de efectuar lecturas (interpretaciones) equilibradas, que partan de lo semejante (lo que nos es conocido y por tanto entendemos y compartimos) para tratar de asir las diferencias (lo no comprensible).

Aunque el vocablo no resulte familiar, todos aplicamos la hermenéutica al seleccionar información, clasificar datos para una investigación, elegir qué textos leer o qué botón apretar... Incluso al conversar estamos, sin darnos cuenta, descifrando mensajes, códigos y símbolos.

Como señala Beuchot, en esta época "es cuando más se ha empleado la hermenéutica". Estamos expuestos a una sobredosis de información. Novedosas posibilidades tecnológicas nos permiten captar, generar e intercambiar mensajes constantemente; tales posibilidades favorecen el acercamiento que es "una condición para la interpretación, pero esto no es suficiente. Como sabemos el exceso de información llega a ser desinformación. Necesitamos interpretar la información que recibimos", hay que procesarla vivencialmente. De no hacerlo "no le vamos a encontrar sentido". Y el hombre no puede vivir en el sinsentido; por natu-



MAURICIO BEUCHOT PUENTE

Torreón Coahuila, 1950. Doctor en Filosofía.

Miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel I. Investigador del Instituto de Investigaciones Filológicas, UNAM.

FOTO: ROJO ESTUDIO

raleza busca explicaciones o las impone, aunque es mejor encontrarlas en el fenómeno mismo.

Faltaría entonces considerar qué elementos son necesarios para una buena interpretación analógica, a ello el especialista responde amable, hilando ideas y constantes ademanes:

1 Autoformación, documentación, investigación y análisis: mayor capacidad para encontrar sentido en lo nuevo, lo diferente.

2 Analogizarse, imbuirse en el contexto, amestizarse, formar un híbrido: la analogía crea un lugar de encuentro evitando inadecuaciones interpretativas.

3 Argumentación en apoyo de la interpretación, mediante la emisión de juicios que hallen el justo medio entre lo unívoco (una sola verdad) y lo equívoco (relativismo excesivo, vaguedad).

4 Diálogo de interpretaciones, que significa comprender y juzgar la interpretación de otro y viceversa; en estos cruces surge la comprensión. Si logramos persuadir a los demás, nos persuadimos a nosotros mismos y la no persuasión de los otros nos disuade, o bien, nos indica que la interpretación está incompleta o no es tan clara. ●

DE LA PLÁTICA CON BEUCHOT:

→ **Hermenéutica**

analógica: Interpretación que parte de lo semejante para comprender lo diferente.

→ **Ejemplo de aplicación:**


En estudios culturales, mientras más abramos nuestro pequeño horizonte, más podremos comunicarnos con otros. El aislamiento al final deriva en repudio.

→ **El ser humano según**

Beuchot: Hombre abierto a la experimentación, al conocimiento, pero sobre todo a los demás.



Escuche al doctor Beuchot por internet en www.conacyt.mx

- 
- CIUDADES DIGITALES
 - MINERÍA DE DATOS
 - INTELIGENCIA AMBIENTAL

Tecnologías

DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

En el capítulo IV del Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001–2006 (www.conacyt.mx) se definen como áreas estratégicas del conocimiento a las tecnologías de la información y las comunicaciones (informática, telemática¹, ofimática² y todas las disciplinas relacionadas, como la microelectrónica), junto a las biotecnologías, la tecnología de nuevos materiales y las modernas tecnologías de manufactura (automatización, robótica, mecatrónica³, etcétera).



GILARDO VILLALOBOS

A lo largo de la historia, tras prolongados espacios temporales en los cuales poco parecen cambiar las cosas, surgen eventos claves cuando un descubrimiento, un invento o un hecho toman forma y marcan el desarrollo de la humanidad. Ejemplos de esto han sido el fuego, el *lenguaje*, la rueda, la *escritura*, el pensamiento científico como manera de analizar la realidad circundante, las observaciones astronómicas de Copérnico o Kepler, la experimentación como medio necesario para la aseveración, la *imprensa*; los descubrimientos fundamentales de Galileo y Newton, la invención de la máquina de vapor (eje de la llamada revolución industrial del siglo XVIII), el descubrimiento de la electricidad y el electromagnetismo, el de la energía nuclear, el descubrimiento del *código genético*, del ADN y sus mecanismos de transmisión, y la invención de la *computadora*, que llevó a la revolución informática y de los medios de comunicación que hoy vivimos.

Como puede observarse, con letras cursivas aparecen aquellos descubrimientos relacionados con algún tipo de *comunicación o intercambio de información y conocimiento*, al considerarlos como los de mayor impacto en el avance de la humanidad. De hecho, según la encuesta global *Biography of the Millennium, 100 people-1000 years New York Times* publicada en 1999 por *A&E Television Networks* del periódico estadounidense el mayor invento del segundo milenio después de Cristo fue el de Johannes Guttenberg: la *imprensa*, con el cual se multiplicaron las posibilidades de acceso al conocimiento y, por ello, se dio una verdadera revolución del pensamiento europeo. Sin embargo, podríamos decir que igual de importante ha sido la invención de la *computadora* y el desarrollo de las tecnologías relacionadas con ella: las *de la información y las comunicaciones, incluyendo la red mundial de internet*.

→ **INFORMÁTICA** Conjunto de conocimientos y técnicas que hacen posible el tratamiento automático de la información mediante computadoras.

→ **TELEMÁTICA** Conjunto de técnicas y servicios asociados con las telecomunicaciones y la informática para la resolución de problemas relativos a la transmisión y el procesamiento automático de la información, así como a la comunicación entre las entidades involucradas en estos procesos.

→ **OFIMÁTICA** Equipamiento que se utiliza para generar, almacenar, procesar o comunicar información en un entorno de oficina.

→ **MECATRÓNICA** Integración sinérgica de la mecánica, la electrónica y el control inteligente, por computadora, en el diseño, manufactura y/o mantenimiento de productos y procesos tales como robots, vehículos motorizados, cámaras de video, generación de potencia y maquinaria para procesos extractivos y químicos,

→ **PROTEÓMICA** Estudia el proteoma (conjunto de proteínas que se expresan a partir de un genoma), para lo cual requiere del apoyo de la informática en ramas tales como: robótica, espectrometría de masas, cromatografía multidimensional, microsecuenciación química, y un sistema de software integral.

→ **AUTOMATIZACIÓN** Funcionamiento automático de una máquina, o conjunto de máquinas, encaminado a un fin único, lo cual permite realizar con poca intervención del hombre una serie de trabajos industriales o administrativos o de investigación.

→ **ROBÓTICA** Técnica que aplica la informática al diseño y empleo de aparatos que, en sustitución de personas, realizan operaciones o trabajos, por lo general en instalaciones industriales.

→ **NODO** En redes. Dispositivo conectado a la red capaz de comunicarse con otros de la misma.

→ LA COMPUTADORA, INVENTO DEL SIGLO XX

Aunque los antecedentes del cómputo matemático se remontan muy atrás en la línea del tiempo, fue hasta 1944 que Howar Aiken creó la *Mark 1*, primera computadora, digital automática, seguida en 1946 por la *Electronic Numerical Integrator and Computer* (ENIAC), diseñada por Eckert y Mauchly de la Universidad de Pennsylvania, mil veces más veloz que su antecesora. Por otro lado, en 1947 surgió el *transistor*, patentado por John Bardeen y Walter H. Brattain; en 1958, el *circuito integrado*, de Jack Kilby (Texas Instruments) y Robert Noyce (Fairchild). Hoff (Intel) desarrolló el microprocesador en 1971, iniciando la carrera hacia la miniaturización, que permitió desarrollar para 1975 la computadora personal (PC) *Altair-8800* de MITS. Ese mismo año Microsoft creó el *lenguaje de máquina* para ordenadores, que hasta la fecha se sustenta en la llamada *Ley Moore*, según el cual la *potencia de cálculo* de un dispositivo *microelectrónico* se duplica cada 18 meses. Esto ha llevado a un nuevo salto en la innovación tecnológica que, a su vez, ha permitido otra fundamental ampliación del conocimiento científico: la *nanotecnología*, a partir del dominio de las escalas moleculares y atómicas de *nanómetros* (milésimas de millonésimas de metro), con implicaciones para áreas del conocimiento relacionadas con las ciencias de la vida (como la *genética molecular* y la *proteómica*) y con la posible convergencia, a ese nivel de dimensiones de funciones de procesamiento y almacenaje de información con materiales orgánicos.

→ México: nuestro país ocupa el lugar 50 a nivel mundial en lo que a gasto en TIC se refiere

La integración de las tecnologías microelectrónicas, computacionales, aeroespaciales (cohetes: 1944; satélite artificial: 1957), de telecomunicaciones (satélite de retrasmisión *Courier-B*: 1960; *Teletar* (señal de TV): 1962; satélite *Early Bird* (órbita geoestacionaria para telefonía y TV): 1965), de rayos láser (*Maiman* y su láser de rubí: 1960) y de fibra óptica, condujo primero al desarrollo de la telemática (*Simon Nora* y *Alain Minc* (1978): teleconferencia, teleimpresión, teléfono electrónico, teletex) y luego (1988) a las llamadas redes numéricas de integración de servicios (RNIS: transmisión de datos, imagen y sonido). Finalmente, llevó a la creación de la *red mundial* de banda ancha o *internet* (*world wide web*, *www*), cuyos orígenes se encuentran en el *Advanced Research Project Agency Network* (ARPANET: 1970). El desarrollo del programa informático para la red lo hizo *Tim Berners Lee* en el Con-

sejo Europeo para la Investigación Nuclear (CERN, por sus siglas en francés) de Suiza en 1999, y consiste en hipertexto, acceso a bases de datos, correo, video y video conferencia, entre otros. La trascendencia de la red mundial (*internet*) es tal que aún resulta difícil captar la magnitud de su impacto en el futuro inmediato de toda la humanidad, sólo comparable al esperado de la revolución biotecnológica.

→ MÉXICO HOY

Según la Secretaría de Economía (SE) (El Financiero, 27 de mayo de 2003, nuestro país ocupa el quincuagésimo lugar mundial en lo que a gasto en tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) se refiere: 3.2% del producto bruto interno (PIB), 1.4% para tecnologías de la información (TIC) y 2.8% para las de comunicaciones. El promedio mundial de gasto en TIC es de 4.3%, por lo que México tiene este campo potencial para crecer en los próximos años.

Sin embargo, actualmente la mayoría del presupuesto para TIC en México se dedica más a la compra de equipos (65%). El resto se aplica a programas (*software*). El problema está en que aún es poca la inversión en *software*, y en que todavía es menor el desarrollo local del mismo. Es importante mencionar que el desarrollo de estas áreas será mayor el día que lo *Hecho en México* sea realmente *creado en México*.

El gobierno federal está haciendo un esfuerzo por detonar la industria nacional del *software*, mediante alianzas con empresas extranjeras y totalmente mexicanas. Para esto hay en marcha un programa de inversión de más de 400 millones de pesos (2003-2004). Al respecto, el lector interesado puede consultar la información disponible en las páginas *web* de los pertinentes organismos de este sector o en la prensa especializada. Se recomienda revisar la *sección negocios* de los diarios. Además de la SE otros organismos mexicanos con un conocimiento acerca de los avances de esta área son la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), la Comisión Federal de Telecomunicaciones (COFETES), el Programa e-México, (Sistema de participación digital en el que participan diversas entidades públicas. www.e-mexico.gob.mx), la Cámara Nacional de la Industria Electrónica, Telecomunicaciones e Informática (CANETI), la Asociación Nacional de Telecomunicaciones (ANATEL) y la Asociación Mexicana de la Industria de Tecnologías de la Información (AMITI).

→ MÉXICO A FUTURO

La conjunción de la capacidad de las computadoras para almacenar y recuperar instantáneamente inmensos volúmenes de información y de la red que permite las interacciones entre las computadoras distribuidas por el mundo, ha llevado a que se produzca una explosión en la cantidad de información disponible.

No sólo gobiernos, empresas e instituciones educativas y de investigación han ido colocando información disponible en la red, también lo han hecho particulares. Se estima que en 2002 se almacenaron cinco exabytes (un exabyte es igual a 10 seguido por 18 ceros) de nueva información generada en papel, películas y medios ópticos y magnéticos. Ese volumen se duplicó en sólo tres

→ LA TECNOLOGÍA Y SUS USUARIOS

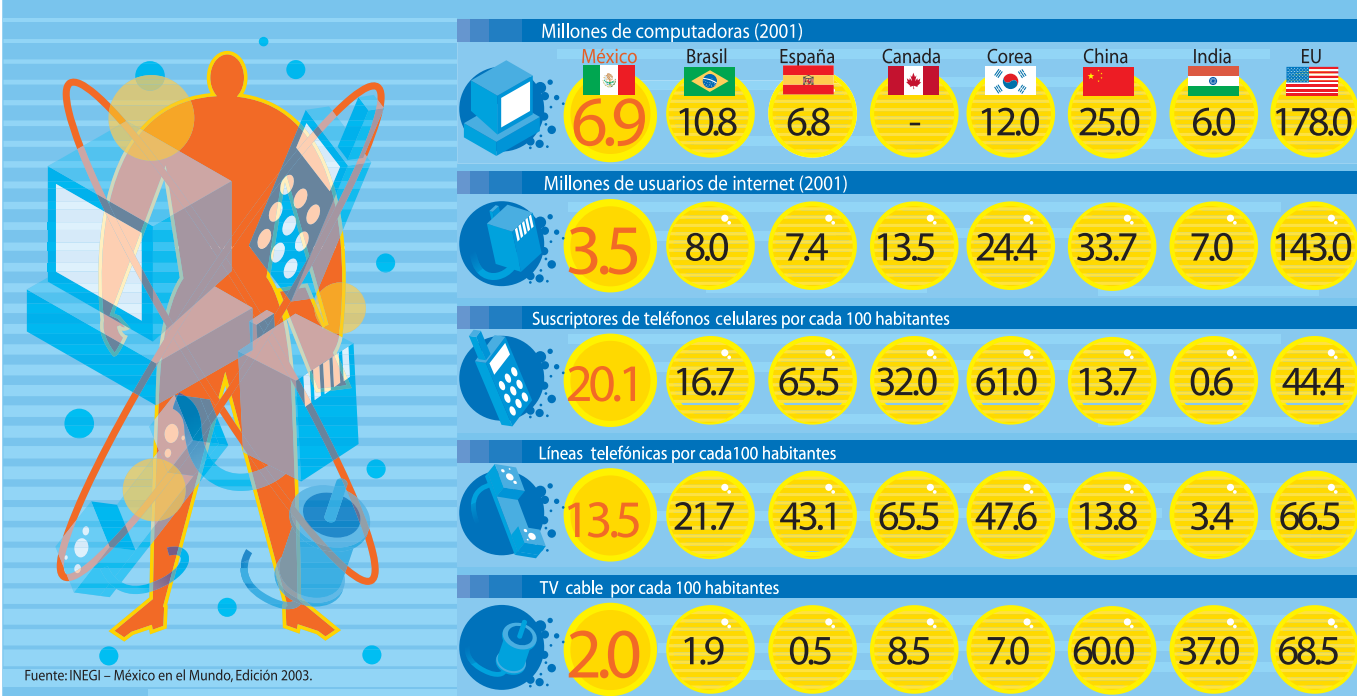


GRÁFICO: MAURICIO GONZÁLEZ

años. Para dar una idea: esos cinco exabytes equivalen a todas las palabras pronunciadas por los humanos desde su origen.

Además se definió una nueva ley en *teoría de redes*, la ley *Metcalf*, denominada así por el apellido de su autor, donde se establece que *el valor, poder o importancia de una red se eleva con el cuadrado del número de nodos que contiene o están conectados a ella*. Es decir, se trata de un *fenómeno exponencial*: si el número de nodos conectados a la red se duplica, el valor de su capacidad para difundir información se cuadruplica, si en lugar de dos nodos (entre los que son posibles 4 interacciones: consigo mismo del nodo 1, del nodo 1 con el 2, del 2 consigo mismo y del 2 con el 1) se tienen cuatro; las interacciones posibles son 16.

En México, el volumen de información archivada por año es del orden de 2 petabytes (un petabyte es igual a 10 seguido de 15 ceros).

→ DINAMISMO EN LAS TIC

En cuanto a la *tasa de innovación tecnológica*, basta ver la lista de las 20 empresas que más patentes registraron en los Estados Unidos en 2002: las empresas que mayor número de patentes registraron están relacionadas con las tecnologías de la información y las comunicaciones.

Sobre la forma en que en México se están fomentando las actividades científico-tecnológicas, es importante señalar que el Consejo Nacional para la Ciencia y la Tecnología (Conacyt) publicará en 2004 el Tomo II del Programa Especial de Ciencia y Tecnología (PECYT), donde se incluyen acciones para el sector público en las principales áreas estratégicas (energía, comunicaciones, salud, educación, etc.) y lo relacionado con los cinco programas nacionales para sección clave del conocimiento

(tecnologías de la información y las comunicaciones, biotecnología, materiales avanzados, tecnologías avanzadas de manufactura y ciencias sociales aplicadas al combate a la pobreza. Estos programas se coordinarán con otros, relacionados con las actividades industriales y comerciales, que conducen la se y otras secretarías de Estado.

No podemos dejar de hacer hincapié en que comparados con los esfuerzos que se hacen a nivel mundial en el desarrollo de las tecnologías que nos ocupan, los nacionales se ven modestos. Sin embargo, lo verdaderamente importante, vital, es nunca darse por vencidos y fomentar la formación de más, muchos más, ingenieros y científicos mexicanos, conscientes de que si bien no tenemos suficientes grandes barcos con bandera propia, sí tenemos marineros talentosos, capaces y experimentados navegando en los mejores barcos del mundo. Sólo esto debería de ser suficiente motivo de esperanza, mientras construimos nuestras propias naves, empresas de tecnología de la información y las comunicaciones, y colocamos en su timón capitanes nacionales, surgidos seguramente de aquellos marineros mencionados.

La confianza y la esperanza son armas poderosas, sobre todo en este enorme océano de la ciencia y la tecnología, son nuestras herramientas más importantes. Tenemos un gran país, luchemos por él y por las generaciones de mexicanos que vienen. Ánimo: se puede ser vencido por circunstancias temporales, pero lo fundamental es continuar en lucha.

Gildardo Villalobos Ingeniero en aeronáutica por el Instituto Politécnico Nacional y maestro en ingeniería industrial por la Universidad de Stanford, California. Actualmente es director adjunto de Información, Sistemas y Normatividad del CONACYT.

CIUDADES DIGITALES: TRANSFORMAR LA SOCIEDAD

TOMÁS OROZCO LA ROCHE E IRAK LÓPEZ DÁVILA

¿Quién no ha escuchado los términos *sociedad de la información* y *era del conocimiento*? ¿Quién no habla del poder y la fama de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) e internet? En los últimos años hemos sido testigos de la popularidad de estos temas, tanto en los medios de comunicación como en el quehacer académico y en los planes y trabajos de empresas, organizaciones y Gobierno.

Los términos *sociedad de la información*, *sociedad del conocimiento* y *sociedad en red* aluden al mismo fenómeno de transformación social a partir de las TIC. Sin embargo, no obstante su omnipresencia en nuestra mente, aún no comprendemos su verdadero impacto social e individual. Es más, para nuestro país la *sociedad de la información* es más un referente y una aspiración que una realidad. Si argumentáramos que de cualquier manera todos los mexicanos somos parte de esta celeberrima sociedad, nuestra profunda *brecha digital* nos haría miembros no privilegiados dentro de ella.

Si creemos que es merecida la fama de internet como poderosa fuerza de transformación de la sociedad, pero no logramos capitalizar todo ese poderío dentro de nuestras vidas, debemos comprender mejor la naturaleza del fenómeno de la *sociedad de la información* para así proponer alternativas que complementen y enriquezcan nuestras estrategias y políticas públicas en la materia.

→ LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO

A diferencia de la revolución Industrial (s. XVIII), que dio lugar a nuevas instituciones sociales y económicas caracterizadas por la centralización, *verticalizó* las organizaciones y estandarizó los procesos, la llamada *sociedad del conocimiento*¹ da preferencia a la innovación y las relaciones en red.

Como muestra Manuel Castells en el primer volumen de *La era de la información*, en la sociedad en red según la teoría y numerosos casos documentados el uso de las TIC crea nuevas relaciones horizontales, democráticas y *colaborativas* entre los diferentes actores de la sociedad (individuos, empresas, Gobierno y organizaciones), que impulsan el aprendizaje, la innovación y la diseminación acelerada y distribuida del conocimiento, con la obvia mejora de las posibilidades de movilidad, transformación y desarrollo de personas y de organizaciones.

Podemos definir a la sociedad del conocimiento como aquella caracterizada por una aceleración sin precedentes del ritmo de creación, acumulación y depreciación del conocimiento, así como por un aumento en la intensidad del progreso científico y tecnológico y una vertiginosa expansión del capital, intangible en el plano económico y en donde la innovación es la actividad dominante. Importantes ejemplos de esto pueden leerse en El escenario actual de las ciencias sociales: la sociedad del conocimiento, publicado en la red por Paul David y Dominique Foray en Óscar Picardo (www.uoc.edu/dt/20318/index.html), o en el mencionado libro de Castells. Ante un fenómeno de esta naturaleza, los gobiernos nacionales impulsan y fomentan la sociedad del conocimiento mediante estrategias y políticas específicas, como comercio electrónico, e-Gobierno, conectividad y otras. Diseñadas y Manejadas desde los gobiernos nacionales, y por más importante que esto sea en ellas, hay un papel que deben jugar los gobiernos y actores de localidades y ciudades: la verdadera construcción de la sociedad del conocimiento precisa de la consideración de las necesidades más puntuales de los actores sociales y, aparentemente, éstas se conocen mejor a un nivel local, que no impide que los gobiernos nacionales impulsen sus propios mecanismos. De hecho, ha surgido el concepto de ciudades digitales inteligentes, entendido como el conjunto de soluciones y prácticas de TIC utilizadas para integrar a todos los actores de una comunidad local en la sociedad del conocimiento.

→ LA CIUDAD DIGITAL INTELIGENTE

Existe un amplio número de términos para denominar diversos grados y manifestaciones del uso de las TIC en la sociedad. Sin embargo se pueden explicar y ordenar, en términos de una relación desarrollo-evolución, algunos conceptos fundamentales, entre los que sobresalen *comunidades cibernéticas*, *comunidades en línea*, *comunidades*

→ ESCALAMIENTO HACIA LA COMUNIDAD DIGITAL

- Se forma alrededor de flujos de información
- Carece de referencia geográfica
- Se forma alrededor de personas con intereses comunes
- Contacto a través de internet
- Se forma alrededor de personas con intereses comunes
- Contacto a través de internet y otros
- Tiene una referencia geográfica
- Civic Network: subtipo de Comunidad virtual
- Aplicación de TI sobre unidad geográfica definida
- Estrategia del sector público
- Enfoque al ciudadano
- Aplicación de TI sobre unidad geográfica definida
- Estrategia conjunta de innovación (sector público, IP, ONG's).
- Genera beneficios para grupos más específicos
- e-enseñanza
- Aplicación de TI sobre unidad geográfica definida
- Estrategia conjunta de innovación (Sector público, IP, ONG's)
- Genera beneficios y soluciona problemas a nivel integral
- Entorno de conectividad (www, teléfonos, PDA's, quioscos)

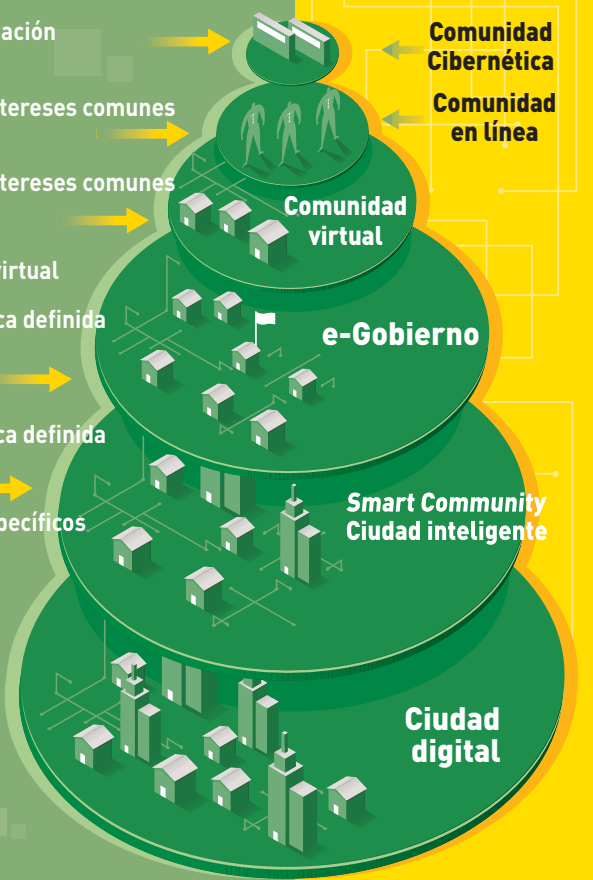


GRÁFICO: TOMÁS BENÍTEZ

virtuales, *gobierno electrónico* y en último término, por su avance y uso integral de las TIC en todos los ámbitos de una sociedad, *ciudades inteligentes* y *ciudades digitales*.

Una ciudad digital e inteligente puede entenderse como aquella colectividad que ha desarrollado los medios para generar y extraer beneficios económicos y sociales de las redes electrónicas de colaboración formadas por actores de todos los sectores de una comunidad local, a través de servicios y aplicaciones innovadoras que crean un nuevo valor y transforman la forma como el estilo de vida de la comunidad se da, trabaja, viaja, gobierna, compra, educa y divierte. En otras palabras, una ciudad digital inteligente es una comunidad geográficamente definida, cuyos miembros comprenden el uso potencial de las TIC y forman alianzas para trabajar conjuntamente y usar esa tecnología, que transformará su vida en forma significativa, como se señala en la *Guía para la creación de una comunidad inte-*

ligente (<http://smartcommunities.ic.gc.ca>).

Algunos de los principios y pilares fundamentales de una ciudad digital inteligente son el cierre de la brecha digital, la inclusión social, la e-Democracia, la colaboración en red, la cooperación intersectorial (sector privado, social y gubernamental), el desarrollo económico sustentable, la generación y transferencia de conocimiento, el buen gobierno y las innovaciones sociales y tecnológicas. Estos factores se comprenderán mejor analizando el diagrama.

→ POR UNA SEGURIDAD MEJOR

El concepto y las experiencias de las *ciudades digitales inteligentes* muestran alternativas para incorporar exitosamente grupos de personas, empresas y organizaciones a la *sociedad de la información*, y para resolver problemas sociales medulares. En una ciudad digital inteligente se combinan en forma pragmática y efectiva muchos de los elementos de una

Ciudades digitales inteligentes

Alrededor del mundo hay cientos de ciudades digitales inteligentes, a continuación algunas:

→ **Amsterdam** (Holanda). Fomenta el desarrollo económico local, propicia la innovación en la pequeña empresa, es foro electrónico para la democracia y permite a la gente realizar todas las actividades de una ciudad real: pagos, trámites gubernamentales, compras... ¡hasta bodas en línea!

→ **Parthenay** (Francia). Facilita la participación política municipal y el desarrollo económico rural, a través de centros de aprendizaje para el uso de internet.

→ **Helsinki Arena 2000** (Finlandia). Permite a sus ciudadanos comunicarse en tiempo real mediante videoteléfono; cuenta con la integración en un solo repositorio de toda información y servicios relacionados con la ciudad, y ofrece recorridos virtuales en tercera dimensión de sus edificios.

→ **Infoville-Valencia** (España). Integra servicios de aprendizaje, comercio y salud; facilita la interacción entre sus ciudadanos, e impulsa la sociedad del conocimiento.

→ **Aveiro Digital y Braganca Digital** (Portugal). Tienen como objetivo mejorar la calidad de vida en la ciudad, fomentar la participación democrática, propiciar el acceso a servicios públicos y privados, mejorar la administración pública, generar empleos, promocionar productos locales (sobre todo rurales) y facilitar el aprendizaje.

Ciudades digitales inteligentes

→ **Bristol** (Gran Bretaña). Pretende hacer de *internet* una fuente sustentable para proporcionar información y servicios a sus usuarios, y crear canales electrónicos de comunicación para el fomento de la democracia y la interacción entre ciudadanos y representantes electos. En toda la ciudad hay pantallas sensibles y quioscos multimedia.

→ **Kyoto** (Japón). Permite conocerla a través de un mapa bi o tridimensional. De la misma manera, información sensorial en tiempo real de la ciudad física es *mapeada* en la ciudad digital. A través de ello, los usuarios pueden obtener datos relacionados con tráfico, clima, estacionamientos, compras y atracciones. Por otro lado, fomenta la interacción social entre residentes y turistas.

→ **La Ciudad digital de Seattle** (Estados Unidos). Es considerada una de las diez ciudades digitales más importantes de los Estados Unidos por sus beneficios para sus ciudadanos, su eficiencia, su administración, su transparencia y la participación que genera entre los usuarios. Destaca en ella la utilización de una innovadora tecnología basada en correo electrónico que mantiene a motociclistas y *choferos* de camiones al tanto del tráfico y permite ahorros de tiempo.



GRÁFICO: TOMÁS BENÍTEZ

estrategia nacional de *sociedad de la información*: promoción entre los ciudadanos y las empresas de los servicios disponibles en línea (pagos, compras, trámites); mejora en la competitividad de las empresas a través de información y servicios para las mismas; entrega de información acerca de asuntos locales de interés (mapas, guías, información cultural y turística, seguridad pública, etc.); participación ciudadana en los asuntos y decisiones públicas; promoción de la transparencia, gestión y calidad gubernamental; la habilitación de la tecnología para ofrecer servicios de telemedicina y *teletrabajo*; fomento educativo; formación en línea, y cierre de la brecha digital.

Así, debido a su menor escala, su espacio, más controlado, y su mayor cercanía con la ciudadanía, resultante en un mayor conocimiento de sus nece-

sidades, las ciudades digitales inteligentes son una alternativa efectiva para una transformación social basada en las revolucionarias tecnologías de información y comunicaciones y para hacer realidad la sociedad del conocimiento.

Tomás Orozco La Roche es economista por el ITAM y maestro en políticas públicas por la Universidad de Harvard. Actualmente es director ejecutivo de INFOTEC, el centro tecnológico del Gobierno de México dedicado a la construcción y promoción del e-Gobierno y la sociedad de la información.

Irak López Dávila se desarrolló en las áreas de la economía en el ITESM y las políticas públicas en el ITAM. Actualmente es coordinador del Área de Tecnología Gubernamental de INFOTEC, donde participa en iniciativas y proyectos de e-Gobierno, ciudades digitales inteligentes y sociedad de la información.

MINERÍA DE DATOS:

LABORATORIO NACIONAL DE INFORMÁTICA AVANZADA

NICANDRO CRUZ RAMÍREZ E INGRID AILEEN TREVIÑO BRAVO

Fundado en Xalapa, Veracruz en 1991, el Laboratorio Nacional de Informática Avanzada, A. C. (LANIA), a través de su misión de servicio, docencia e investigación, se constituye como un nuevo paradigma para fomentar la vinculación entre la academia y la industria, para hacer realidad la transferencia de tecnología.

Con base en el trabajo realizado por sus investigadores altamente calificados, el LANIA ofrece soluciones informáticas a los diversos sectores del país y contribuye a la formación de nuevos talentos, uno de los cuales, el Dr. Nicandro Cruz Ramírez, nos introduce al novedoso tema de la minería de datos mediante el uso de redes bayesianas.

→ MINERÍA DE DATOS: ANALIZAR PARA EXTRAER CONOCIMIENTO

La gran cantidad de datos que día con día se generan en cualquier área del conocimiento requiere de nuevos métodos, técnicas y herramientas para analizarlos de manera inteligente, eficiente y robusta y transformarlos en un conocimiento útil que nos permita entender mejor y más profundamente el fenómeno bajo estudio.

La disciplina conocida con el nombre de *minería de datos (data mining)* o *descubrimiento del conocimiento en bases de datos*, es un campo multidisciplinario que combina ideas y técnicas de una gran variedad de áreas (como bases de datos, estadística, aprendizaje automático, inteligencia artificial, redes neuronales y visualización de datos, entre otras) con la finalidad de descubrir patrones escondidos en grandes bases y almacenes de datos, o cualquier otro tipo de repositorio masivo de información.

La minería de datos ha causado gran interés en distintas áreas del conocimiento por el rápido crecimiento y disponibilidad de grandes cantidades de datos y la inminente necesidad de convertir éstos en información y conocimiento útil. En otras palabras, hoy la cantidad de datos es tan vasta que,

sin la disponibilidad de métodos adecuados, serían simplemente archivados y difícilmente usados para llevar a cabo importantes tareas, como el control y la toma de decisiones. Además las grandes bases de datos se usan con frecuencia para confirmar hipótesis previas, pero raramente para probar hipótesis alternativas de una mejor manera, las cuales podrían explicar los procesos responsables de la generación de esos datos. Por ejemplo (caso hipotético), un médico puede tomar en cuenta sólo la influencia de la frecuencia y cantidad de cig-

“La mejor manera de predecir el futuro es inventarlo”

ALLAN KAY

→ La minería de datos ha causado gran interés en distintas áreas del conocimiento por el rápido crecimiento y disponibilidad de grandes cantidades de datos y la inminente necesidad de convertirlos en información y conocimiento útil

rros que un fumador consume, sin notar la presencia de otra variable importante (la edad) en el diagnóstico de cáncer de pulmón.

Las herramientas de minería de datos están diseñadas para llevar a cabo análisis no tradicionales de datos que nos puedan conducir al descubrimiento de patrones importantes, contribuyendo al desarrollo de la investigación científica, bases de conocimiento y estrategias de negocios, entre otras cosas. Por ejemplo, para una empresa es importante caracterizar el perfil de sus clientes para saber qué productos debe ofrecerles e incrementar sus ventas. Es esta caracterización del perfil de los clientes la que puede obtenerse a partir de la

aplicación de algún método de minería de datos. Otro ejemplo sería el de la identificación de los atributos relevantes que determinan la probabilidad de que un estudiante universitario concluya su carrera, basada en un análisis de su respectiva trayectoria escolar.

Es posible dividir los métodos de minería de datos conforme a las tareas que realizan: descriptivas y predictivas. Las primeras son aquéllas que caracterizan a un conjunto de datos de una manera concisa y resumida, y sirve para presentar interesantes propiedades generales de los datos. Las segundas analizan para que a partir de esto se pueda construir un modelo o un conjunto de datos con la finalidad de pronosticar el comportamiento de nuevos conjuntos similares. Algunas de las técnicas que forman parte de estos métodos son:

a) Métodos estadísticos. Centrados en probar hipótesis preconcebidas y en ajustar modelos a los datos.

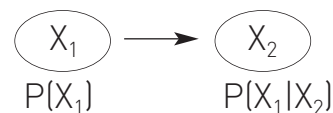
b) Inducción de reglas. Las reglas establecen una correlación entre la ocurrencia de ciertos atributos en un elemento o entre ciertos elementos en los datos.

c) Árboles de decisión. En un árbol de decisión cada nodo no terminal representa una prueba o decisión sobre el elemento considerado. Por ejemplo, para hacer un diagnóstico médico (digamos cáncer), se toman en cuenta varios síntomas. Son ellos los que representarían un nodo no terminal. Dependiendo del resultado de la prueba (si el síntoma está presente o no), se escoge una cierta rama. Para clasificar un elemento en particular empezamos en el nodo raíz y seguimos las condiciones que se cumplen hacia abajo, hasta llegar a un nodo terminal (en este caso, si el paciente tiene cáncer o no). Cuando este nodo terminal es alcanzado, se realiza una decisión (diagnóstico).

Los árboles de decisión pueden interpretarse como una forma especial de reglas caracterizadas por una organización jerárquica. Decimos que esta organización es jerárquica porque el nodo inicial (raíz) es la variable que más información proporciona para hacer la clasificación, pues se encuentra en el primer nivel. La variable en el segundo nivel es la que suministra en segundo lugar más información y así sucesivamente.

d) Redes bayesianas. Son representaciones gráficas de distribuciones de probabilidad. Es un grafo acíclico dirigido donde los nodos representan variables aleatorias y los arcos, dependencias probabilísticas entre dichas variables. Asociadas a cada nodo están las distribuciones de probabilidad de tipos condicional o marginal que describen las relaciones entre los nodos y sus padres.

En la siguiente figura se puede observar que la variable X_1 no tiene padres: su probabilidad no depende de algo, es marginal. En el caso de X_2 su padre es X_1 . La probabilidad asociada a este nodo se llama probabilidad condicional: su valor depende de los valores que toma su padre.



Las variables se representan mediante un círculo al que se llama nodo y las interacciones entre los pares de variables a través de una flecha, llamada arco. Si las relaciones entre las variables se consideran causales, la variable de la que parte el arco dirigido se contempla como la causa y la que recibe dicho arco, como el efecto. Por ejemplo, la variable X_1 puede representar si una persona fuma o no (causa), mientras que la X_2 puede identificarse con el que persona desarrolle cáncer de pulmón o no (efecto). Para caracterizar que el fumar es causa de cáncer, agregamos una dirección de X_1 a X_2 .

La doble naturaleza de las redes bayesianas (cualitativa y cuantitativa) provee una gran riqueza para manipular y representar incertidumbre. La parte cualitativa se refiere a la estructura de la red, que permite identificar rápida y fácilmente las interacciones entre las variables. La parte cuantitativa se relaciona con el impacto que la variable padre tiene sobre su hijo, que puede medirse numéricamente (en forma de probabilidad). Para realizar cualquier tipo de inferencia (pronóstico y diagnóstico) se utilizan estas probabilidades.

e) Redes neuronales. Están formadas por un gran número de neuronas simuladas conectadas entre

→ Los resultados de las investigaciones del LANIA han contribuido a plantear soluciones informáticas en beneficio de los sectores industrial, gubernamental y educativo del país

sí de manera similar a las neuronas naturales. Su fuerza de interconexión puede cambiar o ser cambiada por un algoritmo de aprendizaje, en respuesta a un estímulo de entrada o a una respuesta de salida que permita a la red aprender.

→ EL LANIA, EN LA VANGUARDIA

En el LANIA estamos desarrollando un *software* para minería de datos usando redes bayesianas. En él incluimos varios algoritmos que van desde discretización de datos, construcción de la estructura de la red y sus parámetros (probabilidades asociadas a cada nodo) e implementación de algoritmos de evaluación (que permitan medir el desempeño de la red bayesiana en términos de predicción), hasta manejar valores faltantes, variables escondidas, análisis bajo intervención y visualización de datos. El análisis bajo intervención se refiere a la manipulación manual de los valores que una variable (posible causa) puede tomar, para ver cómo impacta esto en los valores de otras variables (posibles efectos). En el caso de la figura mencionada, podríamos forzar a que la variable X1 tomara una cierta probabilidad y ver su impacto en el comportamiento de la variable X2. La idea principal es contar con una herramienta flexible de análisis de datos, con todas las ventajas que ofrecen las redes bayesianas. Algunas de estas ventajas son:

- Visualizar las relaciones entre variables
- Permitir la combinación del conocimiento con datos estadísticos
- Facultar la representación de relaciones causales
- Inferencias (diagnóstico, clasificación, control)

A la par, con base en redes bayesianas se diseña un sistema de identificación y evaluación de variables en procesos industriales, con el objetivo de coadyuvar en la mejora de la calidad final del producto. En otras palabras, los procesos industriales suelen ser tan complejos que involucran tal número de variables (temperatura, presión, flujo, etc.) que se hace muy difícil saber cuáles de ellas (con sus respectivos valores) son las responsables de la calidad del producto. Es aquí donde las redes bayesianas se pueden utilizar para ayudar a encontrar estas variables y medir sus efectos.

En todo el mundo existe un número significativo de investigadores trabajando en un enfoque pa-

→ MINERÍA DE DATOS

La gran cantidad de datos que se generan en cualquier área del conocimiento requiere de nuevos métodos, técnicas y herramientas para analizarlos de manera inteligente.

Los métodos de minería de datos se pueden dividir dependiendo de las tareas que realizan:

■ DESCRIPTIVAS

Son aquéllas que caracterizan a un conjunto de datos de una manera concisa y resumida, y sirve para presentar interesantes propiedades generales de los datos.

■ PREDICTIVAS

Analizan para que a partir de esto se pueda construir un modelo o un conjunto de datos con la finalidad de pronosticar el comportamiento de nuevos conjuntos similares.

Algunas de las técnicas que forman parte de estos métodos son:

Métodos estadísticos **Árboles de decisión** **Redes neuronales**
Inducción de reglas **Redes bayesianas**



Analizar para extraer conocimiento

■ APLICACIONES DE REDES BAYESIANAS

■ Predicción, pronóstico y diagnóstico de, cáncer y otras enfermedades, clima, contaminación, cultivos, diagnóstico automotriz, detección de fraudes, toma de decisiones en el otorgamiento de créditos, pronósticos en la bolsa de valores, desarrollo de perfiles de clientes en e-comercio, control de robots (móviles), etcétera.



GRÁFICO: MAURICIO GONZÁLEZ

ra representar de una manera intuitiva (gráfica) las interacciones no deterministas entre variables de un problema dado. Las redes bayesianas se emplean en diagnósticos, pronósticos, toma de decisiones y control. Algunos ejemplos de su aplicación los encontramos en la predicción, pronóstico y diagnóstico de: cáncer y diversas enfermedades, clima, contaminación y cultivos. También se pue-

Nicandro Cruz Ramírez estudió ingeniería en electrónica en el Instituto Tecnológico de Orizaba y la maestría en Inteligencia Artificial en la Universidad Veracruzana. Ha desempeñado diversos cargos en la Universidad Tecnológica de la Mixteca y en el LANIA.

Ingrid Aileen Treviño Bravo es licenciada en publicidad y relaciones públicas por la Universidad Veracruzana y cursa la maestría en Comunicación y Tecnologías Educativas, en el ILCE.

den aplicar en diagnóstico automotriz, detección de fraudes, toma de decisiones en el otorgamiento de créditos, pronósticos en la bolsa de valores, desarrollo de perfiles de clientes en e-comercio, control de robots (móviles), etcétera.

La minería de datos es tan solo una de las líneas de investigación del LANIA. Este centro de investigación también ha contribuido a repatriar estudiantes mexicanos con doctorado en el extranjero, incorporándolos en sus bellas instalaciones para que desarrollen proyectos de desarrollo tecnológico e innovación. Actualmente tiene las siguientes líneas de investigación:

- Redes y Sistemas distribuidos (*Cómputo de mallas y Objetos de Aprendizaje*).
- Inteligencia Artificial (*Minería de datos; Semántica del web; Sistemas y organizaciones multi-agentes*).
- Lenguajes de programación y bases de datos (*Lenguajes de programación de dominio específico; Deducción automática; Integración de fuentes de datos heterogéneas: Datawarehouse y Sistemas de Mediación; Bases de datos semiestructuradas en XML*).

Los resultados de las investigaciones del LANIA han contribuido a plantear soluciones informáticas en beneficio de los sectores industrial, gubernamental y educativo del país; es decir, se han desarrollado prototipos y sistemas tecnológicos altamente innovadores. El LANIA, consciente de la rápida proliferación de pequeñas y medianas empresas, promueve impulsar la automatización de procesos con el uso de modernas y baratas tecnologías acordes con el mercado mexicano. Cabe destacar que el LANIA se ha constituido como una institución puente al promover proyectos de vinculación para que los estudiantes universitarios y de posgrado se acerquen a la industria, y de esta forma contribuir al desarrollo de la informática en México.

BIBLIOGRAFÍA

- Han, Jiawei y Micheline Kamber, *Data Mining: Concepts and Techniques*, San Francisco, CA, Morgan Kaufmann Publishers, 2001.
- Hand, David (et al.), *Principles of Data Mining*, Cambridge, Massachusetts, MIT Press, 2001.
- Pearl, Judea, *Causality: Models, Reasoning and Inference*, Cambridge, United Kingdom, Cambridge University Press, 2000.
- Pearl, Judea, *Probabilistic Reasoning in Intelligent Systems: Networks of Plausible Inference*, San Mateo, CA, Morgan Kaufmann Publishers, 1988.

INTELIGENCIA AMBIENTAL: EL HOSPITAL DEL FUTURO

POR JESÚS FAVELA VARA

La proliferación de computadoras de bolsillo y las redes inalámbricas está creando una nueva revolución informática. Como ha sucedido en el pasado con tecnologías como la inteligencia artificial, la realidad virtual o el la internet, predecir el impacto de estas tecnologías no resulta una tarea fácil. Imaginar y diseñar tecnologías emergentes que impacten, modifiquen positivamente nuestra calidad de vida requiere entender la relación que se puede establecer entre los ambientes en los que estas tecnologías se pretenden utilizar, así como a sus usuarios potenciales. En la búsqueda por diseñar el hospital del futuro, en el CICESE hacemos uso de técnicas derivadas de las ciencias sociales para guiar la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías de información que respondan a necesidades actuales y permitan mejorar la atención a los pacientes.

→ NO TODO ES PRODUCTIVIDAD

Por varios años se ha hablado de la llamada "paradoja de la productividad" en tecnologías de información. Esto se refiere a que la fuerte inversión que se hace en equipo de cómputo y *software* no se ha reflejado en un incremento en la productividad. En palabras del Premio Nobel Robert Solow: "vemos computadoras en todas partes, excepto en las cifras de productividad". No obstante lo anterior, las ventajas que ofrecen las tecnologías de información son evidentes aunque no se muestren directamente en indicadores económicos tradicionales. Las cifras usadas para medir productividad en sectores como educación, salud y gobierno, en términos del número de unidades producidas entre los insumos, no toman en cuenta la calidad del servicio ofrecido, aspecto en el que la tecnología de información impacta favorablemente.

Incrementos en indicadores de productividad no necesariamente reflejan una mejora en nuestra calidad de vida. La producción de armas y los acci-

denes automovilísticos incrementan el producto interno bruto, pero no la calidad de vida. En contraste, el servicio comunitario voluntario, el trabajo en el hogar y la crianza de los hijos no se refleja en estadísticas económicas pese a contribuir al bienestar de la sociedad (Colman, 2001).

→ Incrementos en indicadores de productividad no necesariamente reflejan una mejora en nuestra calidad de vida

→ INTELIGENCIA AMBIENTAL

Inteligencia ambiental es un término acuñado recientemente para hacer referencia a ambientes de cómputo ubicuos que actúan de manera inteligente para ofrecer servicios y/o información al usuario, en respuesta al contexto o situación en la que éste se encuentra. Los ambientes inteligentes son ubicuos en el sentido de que el usuario es rodeado de sensores y computadoras interconectados que se funden en el ambiente y "desaparecen" ante el usuario. Son inteligentes al ser capaces de reconocer al usuario, adaptarse a sus necesidades e interactuar con él de manera natural.

Hacer realidad la visión que propone la inteligencia ambiental requiere de avances importantes en varios de los campos de las ciencias de la computación, entre éstos inteligencia artificial, sistemas distribuidos, interacción humano-computadora y redes de cómputo.

Los hospitales representan lugares idóneos para explorar el potencial de la inteligencia ambiental y el cómputo ubicuo. Son ambientes complejos y tecnológicamente ricos, en donde laboran profesionistas con distintas áreas de es-

FIGURA 1. El usuario utiliza su computadora de bolsillo para conocer el estado (a) y localización (b) de personas y dispositivos, enviar mensajes que dependen del contexto para su envío (c).

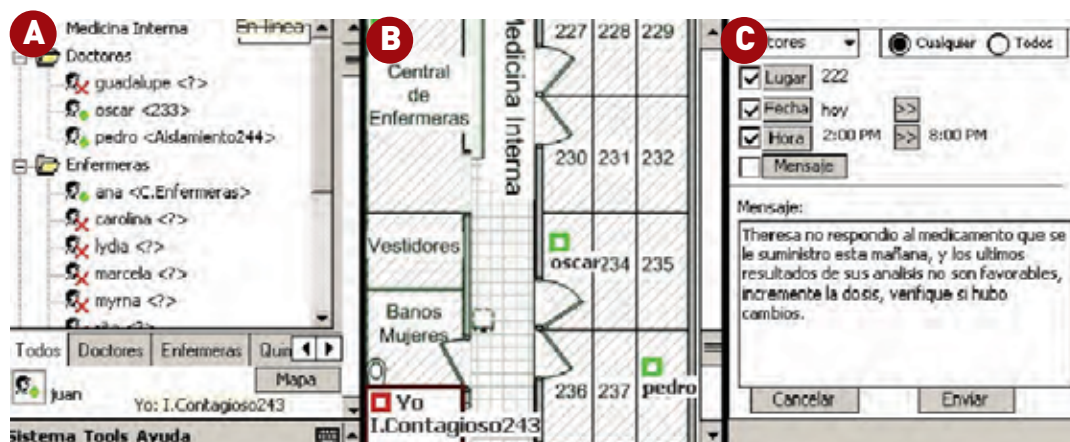


FIGURA 2. Las pantallas públicas conscientes del contexto se adaptan al usuario, presentan información que le es relevante y facilitan la colaboración.

pecialidad que requieren de intensa comunicación, movilidad para localizar información, pacientes y colegas, y la integración de información de varias fuentes.

No obstante la dedicada labor de quienes trabajan en hospitales y la complejidad del ambiente ocasiona el extravío de documentos y errores derivados de problemas de comunicación y coordinación. A diferencia de otros ambientes de trabajo, un error en un hospital puede resultar fatal. Una estimación reciente coloca en entre 44 mil y 98 mil el número de decesos ocasionados por errores en hospitales en los Estados Unidos (Kohn, 1999).

→ HACIA EL HOSPITAL DEL FUTURO

El grupo de cómputo móvil y ubicuo del CICESE ha enfocado sus esfuerzos de investigación a desarrollar tecnología de soporte a procesos hospitalarios. La visión que guía estos esfuerzos es la de un

hospital como un ambiente inteligente en el que médicos y enfermeras, portando un asistente digital personal, tengan acceso desde cualquier lugar a información clínica y pueden utilizar servicios hospitalarios desde estos dispositivos, pantallas públicas o computadoras personales. El diseño de la tecnología se ha inspirado en estudios etnográficos realizados en un hospital público que nos ha permitido entender la complejidad del trabajo que se allí se realiza y encontrar áreas de oportunidad para el desarrollo de tecnología de cómputo ubicuo. Los resultados del estudio inspiraron el desarrollo de escenarios de diseño que actúan como puente entre las prácticas médicas actuales y un ambiente inteligente ideal. En ellos se visualiza cómo las prácticas actuales pueden ser mejoradas con tecnología de cómputo ubicuo. Estos escenarios fueron presentados en forma de animaciones al personal del hospital para validar las propuestas de diseño antes de proceder a su implementación en software.

→ INTELIGENCIA

El ambiente inteligente hospitalario ofrece la siguiente funcionalidad (Muñoz ET AL., 2003):

Acceso a información clínica desde cualquier lugar del hospital.

Médicos y enfermeras portan una computadora de bolsillo conectada a la red inalámbrica, que le da acceso a expedientes clínicos, resultados de laboratorio y el monitoreo en tiempo real de equipo médico.

Localización de personas y apoyo a encuentros oportunos.

El sistema permite conocer el estado y localización del personal del hospital. La localización puede ser estimada con un error máximo aproximado de 2 metros alrededor de la posición real del usuario, utilizando la intensidad de la señal de la computadora de bolsillo a los puntos de

¿Dónde puedo encontrar datos estadísticos sobre ciencia y tecnología mexicanas?

acceso de la red inalámbrica. La información puede ser desplegada en forma de lista (figura 1a) o en un mapa (figura 1b).

Acceso a información conciente del contexto. La relevancia de la información depende del contexto de su uso. El expediente clínico de un paciente es útil cuando el paciente es, o va a ser, evaluado por su médico. Esto puede predecirse si se conoce la localización del usuario, por ejemplo, si está cerca de la cama del paciente, su rol e incluso la hora, que puede coincidir con la hora en que el médico tiene programada su primera ronda del día.

Comunicación conciente del contexto. Los usuarios del sistema pueden enviar mensajes que dependan de condiciones ambientales para su envío. Por ejemplo, un doctor puede enviar un mensaje al doctor responsable del siguiente turno para que examine a cierto paciente, y una vez que los resultados de laboratorio que ha solicitado estén disponibles (figura 1c).

Monitoreo del estado de dispositivos médicos y documentos. El ambiente permite la integración de dispositivos y el monitoreo de sus estados o el de documentos digitales. Esta información puede ser utilizada para condicionar el envío de mensajes. Por ejemplo, enviar un mensaje cuando la temperatura del paciente sea superior a cierto valor o cuando los rayos X solicitados estén disponibles.

Pantallas públicas adaptables. Pantallas públicas como la mostrada en la figura 2 están integradas en el ambiente y por lo tanto conocen la localización del personal que labora en el hospital. Por ello, saben cuando una persona se acerca y pueden adaptar la información que despliegan de acuerdo al usuario. Su tamaño facilita la visualización de resultados de laboratorio y permiten colaborar con otros colegas en la toma de decisiones clínicas.

Recuperación de información relevante al para el caso actual. El ambiente inteligente es capaz de ofrecer al usuario

guías médicas relevantes al caso clínico que lo ocupa. Conociendo el diagnóstico inicial, el sistema recupera de un archivo histórico casos semejantes tratados anteriormente; la relevancia es establecida en función del contexto y, dependiendo del diagnóstico, puede ser más relevante la edad o el género del paciente para establecer la similaridad entre dos casos.

Un grupo de médicos y enfermeras han evaluado la intención de uso, percepción de utilidad y facilidad de uso de las aplicaciones desarrolladas con resultados muy alentadores. Usuarios potenciales coinciden en señalar los beneficios de la visión del hospital del futuro que hemos presentado y sus comentarios nos han permitido mejorar la usabilidad y aumentar la disponibilidad de uso para proponer una nueva funcionalidad. A fines de este año tendremos programada la realización de un proyecto piloto que consiste en la instalación y utilización del sistema por un periodo de seis meses, en un área del hospital. Si bien el éxito en el uso de esta tecnología podría incrementar la productividad del personal que trabaja en el hospital al disminuir el tiempo que invierten en localizar expedientes y colegas, sin duda los principales beneficios resultarán de la mejora en elevación de la calidad de la atención médica.

BIBLIOGRAFÍA

- Colman, R., "Measuring Real Progress", *Journal of Innovative Management*, Otoño 2001, p. p. 69-77.
- Kohn, L. T., J. M. Corrigan, y M. S. Donaldson (eds.), *To Err is Human: Building a Safer Health System*, Committee on Quality of Health Care in America, Institute of Medicine, 1999.
- Muñoz, M. (et al.), *Context-Aware Mobile Communication in Hospitals*, IEE Computer, núm. 36 (9), 2003, p. p. 38-46.

Jesús Favela Vara es investigador y jefe del Departamento de Ciencias de la Computación del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE). Obtuvo su licenciatura en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y grados de maestría y doctorado en el Massachusetts Institute of Technology (MIT). Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y actual presidente de la Sociedad Mexicana de Ciencia de la Computación.



El Sistema Integrado de Información Científica y Tecnológica ofrece una amplia gama de información útil para todos sobre la ciencia y la tecnología mexicanas.

www.conacyt.mx



DE MAYO Y JUNIO

DURANTE LOS MESES DE MAYO Y JUNIO, TENEMOS A JÚPITER, EL PLANETA GIGANTE DEL SISTEMA SOLAR AÚN MUY BRILLANTE EN LA CONSTELACIÓN LEO, RELATIVAMENTE CERCA DE RÉGULUS, SU ESTRELLA PRINCIPAL; AMBOS, JÚPITER Y RÉGULUS SOBRE NUESTRAS CABEZAS A PARTIR DE LAS 21 HORAS.



Al principio de mayo, los planetas Saturno y Marte en la constelación Gémini junto con Venus, se hallan en el poniente aún visibles al anochecer. Poco más tarde, la constelación Osa Mayor culmina, esto es, se halla en lo más alto en el cielo; en ella, sus dos estrellas más brillantes, conocidas como las apuntadoras, indican la dirección en la que se encuentra la Estrella Polar, guía por siglos de los marinos en sus recorridos por los mares del hemisferio norte.

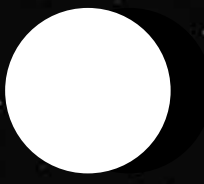

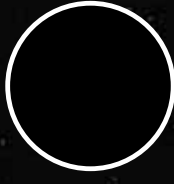

En junio, en el hemisferio sur, comienza a levantarse en el este la constelación Scorpius, el Alacrán, que es tal vez la única que por su forma hace honor a su nombre; en el corazón de Scorpius brilla la gigante roja Antares, estre-

→ Coordenadas de los planetas (al 30 de mayo)

	Ascensión recta	Delinación
Urano	22 horas 35' 04"	-09 grados 44' 43"
Neptuno	21 horas 11' 19"	-16 grados 17' 12"
Plutón	17 horas 24' 15"	-14 grados 14' 23"

lla que según los griegos era enemiga del planeta Marte, que ellos llamaban Ares... A Scorpius le sigue, poco más tarde, Sagittarius, constelación que se halla casi en dirección del centro de nuestra galaxia, la Vía Láctea. Hacia el oeste de Sagittarius se aprecian Alfa y Beta de la constelación Centaurus, que contiene además uno de los cúmulos globulares más bellos del cielo y al oeste de ella se encuentra la Cruz del Sur, todo ello visible a simple vista en una noche despejada.

→ FASES DE LA LUNA

	PERIGEO DÍA/HORA	APOGEO DÍA/HORA	LLENA DÍA/HORA	MENGUANTE DÍA/HORA	NUEVA DÍA/HORA	CRESCIENTE DÍA/HORA
						
→ MAYO	5/23	21/06	4/15	11/05	18/23	27/02
→ JUNIO	3/07	17/10	2/22	9/14	17/14	25/19

Lluvias de estrellas

En el bimestre ocurren 5 lluvias de estrellas; las más importantes son las Eta Acuáridas de mayo y las Líridas de junio.

El máximo de las Eta Acuáridas ocurre el día 5; esta lluvia está asociada al cometa de Halley, son muy rápidas (60 km/s) y dejan trazos brillantes. Por desgracia, la Luna llena no permitirá su fácil observación.

Vale la pena repetir que el día 7 ocurre la Radiolluvia de estrellas, las Ariétidas, sólo detectable con radiotelescopio.

Las Líridas de junio tienen su máximo el día 15 y a la inversa, por fortuna la Luna nueva facilitará su observación; éstas por el contrario son lentas (31 km/s) y es importante tratar de contar su número por hora, dado que en años pasados casi habían desaparecido.

→ EFEMÉRIDES

→ MAYO

El 4 de mayo ocurre un eclipse total de Luna, visible en Europa y África.

El 14, Mercurio está en su máxima elongación oeste, a 26 grados del Sol y visible al amanecer en el este.

El 25, Marte rebasa a Saturno viéndose ambos a menos de 2 grados uno del otro, con Venus a punto de ponerse en el oeste; bella conjunción triple y abierta.

→ JUNIO

El 3, la Luna llena y en perigeo, esto es, lo más cerca de la Tierra, produce con el Sol mareas altas, peligrosas en ciertos puertos muy alejados del ecuador.

El 7, ocurre una Radiolluvia de estrellas detectable con radiotelescopios.

El 8, ocurre el esperado tránsito de Venus por el disco del Sol. El último de estos tránsitos ocurrió en diciembre 6 de 1882, esto es, ¡hace 122 años!; el próximo será dentro de 8 años, el 6 de junio de 2012, y después transcurrirán otros 122 años para el siguiente tránsito...

El 11, el planetóide Plutón (porque su tamaño no alcanza al de un planeta) está en oposición, lo más cerca de la Tierra, a solamente a 4,455 millones de kilómetros de la Tierra, apenas 500 mil km más lejos que Neptuno...

El 20 a las 19 horas ocurre el Solsticio de Verano; es el día más largo del año en el hemisferio norte (y el más corto en el hemisferio sur).

Laboratorio de Arte en el MUNIAL

INTEGRACIÓN DE ARTE, HISTORIA, CIENCIA Y TÉCNICA





TATIANA FALCÓN Y SANDRA ZETINA

→ El Laboratorio de Diagnóstico de Obras de Arte (LDOA) del Instituto de Investigaciones Estéticas (IIE) de la UNAM es un espacio diseñado para la investigación interdisciplinaria, cuyo objetivo es estudiar las obras de arte desde el punto de vista material y tecnológico, con apoyo en herramientas científicas.

→ La materia del arte: José María Velasco y Hermenegildo Bustos, en el MUNAL de abril a septiembre 2004. Tacuba 8, Centro Histórico.

Este trabajo interdisciplinario permite aprovechar los métodos de investigación con diversos enfoques, intercambiar conocimientos y crear un lenguaje común. En él trabajan restauradores, químicos, fotógrafos, historiadores del arte del IIE e investigadores de otros institutos de la UNAM, como los de Física y de Materiales, y de organismos dedicados al estudio y resguardo del patrimonio cultural.

→ EL LABORATORIO EXPUESTO

En 2003 el Museo Nacional de Arte (MUNAL) abrió sus puertas al LDOA con la idea de divulgar los conocimientos acerca de los procesos de creación de obras de arte. La exposición *La materia del arte: José María Velasco y Hermenegildo Bustos*, abierta de abril a septiembre de 2004 en ese espacio, es un ejemplo de acercamiento diferente, en este caso a dos pintores fundamentales del siglo XIX: Velasco, paisajista de la Academia, y Bustos, pintor popular de retratos y exvotos sobre lámina.

La comparación es artificial. Bustos y Velasco son dos creadores que tienen en común haber compartido el mismo tiempo y dedicado su vida a la pintura, pero desde el laboratorio los usamos para introducirnos en el mundo de los materiales pictóricos del México del siglo XIX. Estos dos pintores nos permiten adentrarnos en dos realidades sociales distintas. La obra de Bustos nos lleva a una comunidad apartada de la provincia, Purísima del Rincón, Guanajuato, y la de Velasco a la ciudad de México y al centro artístico más especializado de la época, la Academia de San Carlos. El análisis científico abre camino al tema de los pigmentos creados en ese momento; un camino que en otros países es bien conocido, pero que hasta la fecha ha sido poco estudiado en México.

La exhibición también tiene otros propósitos: invitar a la reflexión sobre las características físicas y químicas de la materia que compone las pinturas, las posibilidades de identificar con precisión los pigmentos, aceites, lienzos, barnices y demás materiales que forman un cuadro, y mostrar el proceso que se sigue en el laboratorio para inferir, a partir de la evidencia ma-

terial, los pasos de un pintor en la realización de su obra y los cambios que pudo haber sufrido en su historia particular.

En la presente muestra, el MUNAL y el Laboratorio convocaron a una serie de profesionistas de distintos ramos. Por un lado, Elsa Arroyo, Jo-Ana Morfin, José Alberto González (Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía del Instituto Nacional de Antropología e Historia, ENCRYM-INAH) y Miguel Gómez se incorporaron al proyecto como estudiantes de servicio social. Por otro, los historiadores del arte Esther Acevedo (Centro de Estudios Históricos del INAH) y Fausto Ramírez (IIE de la UNAM) como curadores adjuntos, debido a su amplia trayectoria como estudiosos de la pintura del siglo XIX y su especial dedicación a los autores centrales de la exposición. José Luis Ruvalcaba, del Instituto de Física de la UNAM, colaboró con el estudio de fluorescencia de rayos X (FRX), técnica que permite identificar los elementos químicos de los materiales sin necesidad de tomar muestras de la obra original.

Además, Jesús Galindo, del Instituto de Astronomía de la misma universidad, estudió las obras *Gran Cometa de 1882* (1910), de José María Velasco, y *Cometas* (ca. 1884), de Hermenegildo Bustos, para identificar los cuerpos celestes que acompañan a las representaciones de los cometas y definir si estas obras fueron copiadas directamente del fenómeno natural o tomadas de publicaciones de la época, donde el astrónomo certificó la veracidad de los cometas de ambos artistas.

También colaboró Paz Uriquiaga, grafóscopa independiente, quién analizó las inscripciones de los cuadros de Hermenegildo Bustos para determinar la autenticidad de los textos.

La selección de piezas responde a su importancia histórica. Sin embargo, detrás de las obras que componen la exposición hay un estudio sistemático para definir sus características técnicas. Historia y ciencia se apoyaron para definir un *corpus* documental dado por los cuadros y sus materiales. Ingresaron al laboratorio 19 piezas, a las que se practicó una serie de pasos metodológicos que son nuestro examen de rutina. Así, una primera mirada a la exposición nos llevó a lo siguiente.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a las siguientes personas e instituciones sin las cuales esta investigación no podría haberse desarrollado: Graciela de la Torre, María Teresa Uriarte, Peter Kraemer, Héctor Álvarez Santiago, José Luis Rubalcava, Jesús Galindo, Museo Nacional de Arte, Carl Zeiss de México, Museo Regional de Guanajuato "Alhóndiga de Granaditas", Instituto de Investigaciones Estéticas-UNAM, Instituto de Física-UNAM

Imagen 1. Eugenio Landesio, *Vista de Roma* tomada de la *Villa de Freborn por la vía de Cassia* (1853), luz normal e imagen de reflectografía infrarroja.



EUGENIO LANDESIO: HACER ESCUELA

De entrada, para comprender el desarrollo de José María Velasco estudiamos a su maestro Eugenio Landesio, invitado por Pelegrín Clavé y Manuel Vilar para abrir la cátedra de pintura de paisaje en la Academia de San Carlos en 1855. Landesio fue el profesor de los paisajistas mexicanos de la segunda mitad del siglo XIX y Velasco su alumno más destacado.

Landesio nos permitió trazar la historia material de la técnica de la pintura de paisaje en México. En los análisis de laboratorio se detectaron evidencias de su manera de bocetar y articular el paisaje, descritas en sus textos¹. Parte de sus preceptos se fundamentan en un cuidadoso estudio, casi científico, de la naturaleza, para poder elaborar después una recomposición del espacio, mejorando la perspectiva y eligiendo aquellos elementos que brindan el estado de ánimo más adecuado. Por medio de reflectografía infrarroja nos fue posible detectar en todas las obras de Landesio varias correcciones importantes sobre la perspectiva. En *Vista de Roma...* (1853) decidió alejar el perfil de los edificios y montes que rodean esa ciudad y logró el juego de una visión de 180 grados y, con ello, una impresión de profundidad.

También reordenaba el entorno natural con el uso de ciertos colores, para llamar así la atención sobre algunos elementos o

la vestimenta de los personajes. Estos colores los usaba para enfatizar y guiar la mirada del espectador. Además, caracterizaba las especies de árboles con ciertos pigmentos verdes y enriquecía la profundidad con el uso de cielos magros con abundante blanco de plomo y zinc, contrastados con vegetación lograda a partir de lacas y barnicetas coloreadas, ricas en transparencias y tierras, donde las luces eran de tonos muy brillantes.

En su paleta o gama de colores abundan los pigmentos de reciente creación: azul cobalto, amarillo de cromo, verde de esmeralda de cobre, verde Viridian, verde cobalto o Reinman y amarillo de cadmio, identificados con microscopía óptica, FRX y microquímica.

En un corte transversal del *Valle del Tenayo*, podemos constatar que Landesio conservó en México su manera de pintar a partir de abundantes capas delgadas de pigmentos mezclados. Siempre matizaba en su paleta los tonos con al menos algo de rojo, negro y tierra. Es característico su uso de barnices coloreados o barnicetas entre capas de óleo más cubriente

para crear árboles y follajes muy detallados, que se profundizan por tener capas traslúcidas intercaladas.

La técnica pictórica de Landesio, así como sus enseñanzas sobre la elección de las localidades, sus elementos y perspectiva fueron asimilados por su discípulo José María Velasco.

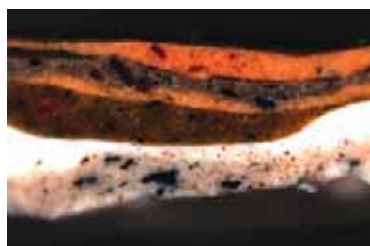


Imagen 2. Corte transversal Valle del Tenayo de Eugenio Landesio.

¹ Landesio, Eugenio. *Cimientos del artista dibujante y pintor*, 1866; *La pintura general o de paisaje y la perspectiva en la Academia Nacional de San Carlos*, 1867.

JOSÉ MARÍA VELASCO: EL CAMINO PROPIO

Quizás una de las diferencias más notables entre la obra de Landesio y la de Velasco sea el manejo del pincel. La creación de formas y volúmenes a partir de la textura, el color y el ritmo logrados por este último son evidentes desde sus obras más tempranas. El efecto no es fortuito, se puede afirmar que la búsqueda de Velasco, si bien sigue los cánones de la escuela paisajística landesiana, se distancia de la de su maestro en varios aspectos.



Velasco es un pintor económico y directo, la construcción de su pintura es transparente; podemos encontrar en un corte transversal lo que se observa a simple vista: sus capas pictóricas son delgadas, y en pocas ocasiones se observan más de tres sobreposiciones de color. Ello indica una composición bien planeada, pero también habla de una búsqueda de colores que tienden a la pureza de tonalidades y matices. Velasco trabaja a partir del fondeo o manchado de áreas y juega con las sobreposiciones de las capas, creando matices sin necesidad de emplear una paleta amplia. La transparencia de las capas permite que la luz de la base de preparación emerja dotando a la superficie de una calidad cromática limpia y brillante donde el efecto final logra recrear la atmósfera del paisaje.

La tradición técnica de Landesio se percibe en el uso de barnicetas; Velasco recurre a estas técnicas para trabajar las áreas oscuras de sus paisajes logrando efectos de profundidad en la perspectiva y de volumen en las figuras. Con el paso del tiempo va dejando los juegos de claroscuro y su paleta se va neutralizando; a partir de la década de 1880 su pintura se distingue por el juego en variaciones tonales, que no de matiz.

Bahía de la Habana (1889) es una obra realizada al aire libre desde un barco de vapor, según anota el propio autor en su catálogo *Cuadros originales de paisaje pintados por José María Velasco*². El lienzo es de cáñamo delgado y el tejido es de tafetán. Mi-

de 62 por 46 cms, lo que la hermana con otras pinturas del autor, llevándonos a pensar que se trata de una medida de soporte estándar accesible en las tiendas para artistas. La reflectografía IR permitió detectar una línea trazada en carboncillo que señala el horizonte, las evidencias del dibujo en la arquitectura y los mástiles de las embarcaciones.

La elección de pinceles de cerdas y cabeza plana para la elaboración de cielo y mar permiten observar diferentes maneras de construir una figura a través del texturizado y la direccionalidad de la pincelada sin necesidad de variaciones cromáticas intensas y sí un uso controlado de transparencias y empastes.

La identificación de pigmentos permitió detectar el uso de azul cerúleo, pigmento sintético cuya fórmula contiene estanato de cobalto, en lugar del tradicional azul

Imagen 3. José María Velasco, *Bahía de la Habana* (1889), luz normal y luz rasante, detalle de los emplastes y texturas, uso de diferentes pinceles planos.

de cobalto y ultramarino francés que Velasco utilizaba. La ausencia de cerúleo en otras obras de Velasco nos lleva a preguntarnos si debido a su condición de viaje estaba empleando únicamente pigmentos entubados. La paleta o gama de colores identificada por medio de FRX, la microscopía óptica y los análisis microquímicos es: azul y verde de cobalto (o Reinman), blancos de plomo y de zinc, amarillo y naranja de cadmio, rojos hematita y bermellón, ocre, tierras de sombra y tostada y negro de carbón. A excepción de los óxidos de hierro: hematita, ocre y tierras, la paleta corresponde a pigmentos de fabricación industrial.

El estudio permitió trazar una línea temática y técnica directa a la escuela del paisaje de Landesio y destacar su desarrollo personal en la búsqueda de un lenguaje propio que simplificó la construcción de la pintura.

² Apéndice Documental, "Cuadros originales de paisaje pintados por José María Velasco," En, *Homenaje Nacional. José María Velasco (1840-1912)* de María Elena Altamirano P. *José María Velasco: Paisajes de luz, horizontes de modernidad*, V. II., p. 513. México, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, 1993.

HERMENEGILDO BUSTOS: MAESTRÍA Y SIMPLICIDAD

El análisis del lote de retratos de Bustos nos reveló un proceso de producción artística completamente distinto a la práctica de la pintura académica. Bustos es un pintor popular, económico y austero en sus recursos pictóricos materiales y formales.

El pintor de exvotos recurría a pigmentos más simples, posiblemente debido a que no estaban a su alcance otros y no contaba con mucho dinero. En sus obras encontramos colores no usados comúnmente por los artistas, como el verde cinabrio, una mezcla comercial de amarillo de cromo con azul de prusia, que era muy barato y se usaba para pintar casas u otros productos industriales. También, su dominio y predilección por soportes de lámina de hojalata, que se desarrolló ampliamente en el siglo XIX por las industrias de conservas enlatadas y construcción.

El metal provee de una superficie bruñida y lisa que permite un trabajo meticuloso a base de veladuras, finas capas traslúcidas que se aplican a una pintura ya seca, sobre láminas no es posible aplicar capas muy espesas de pintura, pues si se agrega demasiada el soporte la repele y pierde absorción. Estudiar a Bustos nos permitió definir su técnica pictórica: generalmente usa bases con blanco de plomo y yeso, y es posible que manejara bocetos previos, así como contornos a lápiz. Hay una predeterminación en las áreas de color: en los cortes transversales se observó que trabajaba con capas delgadas y abundantes transparencias muy sutiles. Es característico el uso de laca de alizarina para lograr efectos de profundidad y sombreado; su paleta se reduce a óxidos de hierro, bermellón, amarillo de cromo, verde cinabrio hojalata de oro y negro de humo, principalmente.

La definición de la técnica pictórica³ y el análisis de la composición elemental de las láminas nos permitió elaborar varias categorías: original, original manipulada por intervenciones de restauración no convencionales, e inscripciones apócrifas, atribuciones incorrectas y obras falsas. Las categorías se sustentan

también en el estudio de las inscripciones. En este caso la observación bajo luz ultravioleta fue fundamental para determinar la antigüedad de las capas pictóricas.

El análisis de FRX fue especialmente útil para analizar la obra de Bustos, que debido al formato pequeño de los cuadros y a la delgadez de la capa pictórica dificultan la toma de muestras y la preparación de cortes transversales para su estudio bajo el microscopio óptico. En esta investigación también fue fundamental la grafoscopia, que a partir del *Calendario de Galván* de 1891, anotado por Bustos, y los textos descriptivos de *Cometas*, permitió identificar y formar grupos de las distintas personas que escribieron sobre las láminas de este autor. ●



Imagen 4. Hermenegildo Bustos, autorretrato, luz normal y luz ultravioleta.

³Realizamos exámenes preliminares *in situ* empleando fundamentalmente dos técnicas de análisis: iluminación por luz ultravioleta de onda larga y reflectografía infrarroja. Se revisaron 42 retratos del acervo del Museo Regional de Guanajuato "Alhóndiga de Granaditas". En el MUNAL estudiamos las piezas seleccionadas para la exhibición, ocho exvotos y cuatro retratos propiedad del INBA. Además de lo mencionado, se hicieron mediciones con FRX.

Tatiana Falcón es egresada de la Escuela de Restauración, Conservación y Museografía "Manuel del Castillo Negrete" del INAH, con especialidad en pintura mural. Desde 1992 se dedica al análisis material y técnico de la pintura. Es coordinadora del Laboratorio de Diagnóstico de Obras de Arte del Instituto de Investigaciones Estéticas, UNAM.

Sandra Zetina Egresada de la Escuela de Restauración, Conservación y Museografía "Manuel del Castillo Negrete" del INAH. Colabora en el Laboratorio de Diagnóstico de Obras de Arte del Instituto de Investigaciones Estéticas, UNAM desde 2002.

SISTEMA DE CENTROS

El Sistema de Centros CONACYT es el resultado de la voluntad del Gobierno Federal de integrar a un conjunto de 27 Centros Públicos de Investigación Científica y de Desarrollo Tecnológico en una importante red nacional que abarca, de acuerdo con sus objetivos y especialidades, el estudio de las principales áreas del conocimiento; así, diez de de estos centros se abocan al área de ciencias exactas y naturales, ocho a ciencias sociales y humanidades, ocho más al desarrollo y la innovación tecnológica, y uno al financiamiento de estudios de posgrado.

Esta Red de instituciones tiene una importante presencia nacional pues 21 centros tienen su sede en 16 ciudades del interior del país, pero si se toman en cuenta sus unidades o subsedes, su presencia se amplía a 42 poblaciones, además de la Ciudad de México. Las instituciones del Sistema CONACYT constituyen un importante medio de descentralización de la actividad científica y tecnológica y contribuyen así a la solución de problemas regionales y locales en las diversas áreas del conocimiento.



El CIAD y la vinculación con los sectores productivos



FABIOLA CUAMEA / CIAD

Expertos del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo trabajan en un proyecto sobre un modelo de atención de la población jornalera migrante en el noroeste de México, con el propósito de proveer mejores condiciones de trabajo para los jornaleros agrícolas, basado en la responsabilidad social corporativa, con la atención a normas laborales, de salud e higiene y, en general, de trato justo.

Aquí se conjuntan las necesidades de los agroexportadores de la región noroeste de México y de los jornaleros agrícolas migrantes. Por un lado los requerimientos del mercado internacional en materia de inocuidad, la ley de bioterrorismo recientemente declarada en los Estados Unidos y el trabajo de organizaciones internacionales sobre comercio justo, cuidado del ambiente y de las condiciones en que son producidos los alimentos, imponen nuevos retos a la competitividad de los productos agrícolas de exportación.

Con ello se pretende generar un modelo de atención digna al jornalero agrícola, quien constituye un activo para la empresa, traducándose en un elemento más de calidad del producto y de valor agregado.



Ladrillo térmico



GISELA GONZÁLEZ.

MERCADOTECNIA Y DIFUSIÓN / CIMAV
Investigadores del Centro de Investigación en Materiales Avanzados

trabajan en el desarrollo de ladrillos térmicos que ofrezcan mayor resistencia en la construcción de todo tipo de edificios, con propiedades térmicas acústicas y aligerantes, con lo cual se beneficiarían principalmente los territorios del norte del país donde el calor es un factor de deterioro de las construcciones. Todo ello se basa en el estudio de las biofibras lignocelulósicas que se encuentran en las plantas, árboles y cultivos.

El doctor Armando Zaragoza, titular del proyecto, explica que las biofibras derivadas de fuentes naturalmente renovables constituyen una alternativa para la fabricación de materiales de construcción de viviendas y edificios, ya que proveen beneficios ambientales por su utilización como materias primas y por su disposición final.

Con este proyecto, además, se podrán reaprovechar las biofibras celulósicas-productos de la industria papelera y de acopio de los depósitos municipales-para disminuir su acumulación y generar, al mismo tiempo, nuevos productos con valor agregado y que además permitan prolongar la vida útil de dichos materiales.



Perforan Laguna Salada para conocer los cambios climáticos en Baja California



LAURA A. RUIZ / CICESE

Los cambios climáticos naturales que han ocurrido en los últimos 100 mil años en Baja California serán documentados para luego predecir cómo se comportará climáticamente esta región en el futuro; éste es el objetivo de la investigación que en la actualidad realizan miembros del Departamento de Geología del CICESE en Laguna Salada.

Este trabajo, encabezado por el doctor Juan Contreras Pérez, beneficiará la agricultura de forma directa, ya que se podrán conocer con mayor certeza los cambios climáticos que ocurrirán en el estado, es decir, se podrá pronosticar si habrá desertificación del área o si surgirá más flora.

El proyecto se realiza en la Laguna Salada debido a que es una de las zonas más sensibles a cambios climáticos y allí se puede encontrar registrado lo que ha sucedido en el pasado, en escalas de tiempo muy grandes.

Gustavo Olague Caballero, doblemente reconocido

NORMA HERRERA H. / CICESE

El doctor Gustavo Olague Caballero fue galardonado por sus contribuciones al área de la fotogrametría. Este investigador del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, recibió el premio "2003 First Honorable Mention for the Talbert Abrams Award", que otorga la American Society for Photogrammetry and Remote Sensing (Sociedad Americana de Fotogrametría y Percepción Remota).

También fue reconocido como el *International Scientist of the year 2003* (Científico internacional del año 2003), por el International Biographical Center, de Cambridge, Inglaterra. Ambos galardones le fueron concedidos por la autoría y el registro a la ingeniería actual e histórica y el desarrollo científico en la fotogrametría de rango corto (close range fotogrametry).



Nuevas alternativas para la diabetes mellitus

TERESA GALLEGOS / IPICYT



En el Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, un grupo de investigadores trabaja en el desarrollo de una pequeña bomba automática para la regulación de glucosa, que permite suministrar al paciente diabético la cantidad de insulina necesaria.

Este dispositivo se basa en teorías de mecatrónica, algoritmos de control o control computacional de interfase, y se espera que en menos de año y medio pueda ser probado en este tipo de enfermos. Con esta aportación se espera beneficiar a los pacientes insulino-requirientes o insulino-dependientes que son trasladados en ambulancias o que se encuentran en hospitales, sanatorios o clínicas.

Otorgan premio a la licenciatura en Derecho del CIDE



KATIA HINKE / CIDE

El Institute for Dispute Resolution, institución no lucrativa integrada por quinientas corporaciones de abogados y prestigiados académicos de los Estados Unidos, otorgó a la Licenciatura en Derecho del Centro de Investigación y Docencia Económicas el premio Problem Solving in the

Law School, con lo cual el CIDE se convierte en la primera institución que recibe tal distinción fuera de la Unión Americana. Con este galardón, este centro reafirma su trabajo para formar abogados generadores de soluciones, capaces de manejar el derecho con rigor y de utilizarlo en forma



social y éticamente responsable, con competencias para negociar y conciliar, para entender los contextos políticos, económicos y sociales dentro de los cuales actúa el jurista para utilizar herramientas interdisciplinarias y comunicarse efectivamente con otras disciplinas sociales y con habilidad para de pensamiento estratégico, crítico y constructivo.



VIDAS ANTERIORES

MULTITUD DE PERSONAS, INCONFORMES CON EL EXIGUO PLAZO DE EXISTENCIA QUE NOS CONCEDE LA NATURALEZA EN LA TIERRA, MANTIENEN UNA FE CIEGA EN LA REENCARNACIÓN, AUNQUE APARENTEMENTE SOSTENGAN UNA RELIGIÓN INCOMPATIBLE CON TAL PLANTEAMIENTO.

En apoyo a esa hipótesis se ha elaborado el argumento de que bajo hipnosis es posible recordar vidas anteriores, y muchos terapeutas usan el llamado método de la regresión hipnótica para tratar de aliviar a sus pacientes de algunos malestares psicológicos, haciéndolos enfocar sus problemas como si fueran el resultado de traumas, faltas o errores cometidos en alguna existencia anterior.

Se han examinado varios casos de personas que aseguran recordar una existencia previa pero, sin excepción, se ha visto que los sujetos pudieron obtener la información resultante de sus regresiones, en experiencias vividas en su actual existencia. En ningún caso se ha podido comprobar que una persona sea capaz de recordar un idioma desconocido, o bien información histórica consistente novedosa y verificable del periodo histórico en el que pretende haber vivido.

Clínicamente se ha demostrado que los recuerdos del ser humano, tanto a corto como a largo plazos, se almacenan en el cerebro a través de medios materiales, como son los impulsos electroquímicos entre las neuronas o bien mediante recursos puramente químicos. También se ha comprobado que la memoria de todo tipo se aniquila con la destrucción traumática de tales archivos materiales; es decir, no se ha podido demostrar la existencia de una memoria inmaterial para-

lela que pudiera heredarse a una encarnación posterior del individuo. Por otro lado, está el hecho cotidiano de que ordinariamente nadie puede recordar tales existencias previas. No obstante, se han llevado a cabo experimentos clínicos controlados, con un número significativo de sujetos para poner a prueba la hipótesis de que bajo hipnosis se pueden experimentar regresiones a vidas anteriores.

También se ha demostrado que aun la misma regresión hipnótica a etapas de la infancia de los individuos así tratados presenta un gran componente confabulatorio del sujeto; es decir que él mismo inventa o fantasea acerca de la forma como debería expresarse o sentir un niño pequeño. Barber, Spanos y Chaves documentan, en un estudio de 1974, cómo es que los sujetos en regresión no presentan una recuperación real de las características cognoscitivas, perceptivas o emotivas de un infante normal.

Uno de estos investigadores, el psicólogo clínico Nicholas P. Spanos, de la Universidad Carleton en Ottawa, Canadá, llevó a cabo un experimento muy revelador sobre el pretendido recuerdo de vidas anteriores bajo hipnosis. Se pusieron a prueba 110 sujetos para determinar su sensibilidad a la sugestión hipnótica. Se les aplicó la técnica de regresión, sugiriéndoles retroceder en el tiempo hasta antes de su nacimiento, y se les solicitó que describieran dónde estaban y quiénes eran. Treinta y cinco de ellos reportaron hallarse en una vida

anterior; todos aseguraban ser personas distintas que vivían en otra época, siendo sus descripciones muy vívidas.

Se notó que la mayor parte de estas personas creían previamente en la reencarnación. Casi todos referían que, en esa vida pasada, poseían el mismo estado social, sexo, edad y raza a los que en realidad pertenecían y, sin excepción, afirmaban que su personalidad pasada vivía en alguna sociedad occidental.

En una segunda prueba, con un número equivalente de sujetos, se dividió a éstos en dos grupos: uno de control, a cuyos miembros no se les diría nada antes de la regresión, mientras a los integrantes del otro se les proporcionó una sugestión adicional, aclarándoseles la posibilidad de que las personas en regresión se hallaran ocupando cuerpos de otro sexo, raza o estado social, y era muy probable que pudieran haber formado parte de una cultura exótica. Después del experimento, resultó que los sujetos del grupo de la sugestión adicional reportaron una o más características sobre las que se les había advertido, ubicándose en lugares exóticos y bajo condiciones sociales muy distintas a las suyas.

A continuación se preguntó a estos sujetos si podían proporcionar datos históricos sobre la época en que aseguraban haber vivido. La mayoría incurrió en un alto porcentaje de datos erróneos que sería imposible cometer de haber existido realmente en la época y el lugar en cuestión. Por ejemplo, uno aseguraba haber sido piloto de guerra japonés durante la Segunda Guerra Mundial, pero desconocía el nombre de su emperador y aseguraba que 1940 era un periodo de paz para Japón (Japón estaba en guerra contra China, Inglaterra, Holanda y Australia, aunque no todavía con los Estados Unidos). Otro sujeto aseguró ser Julio César, *emperador* de Roma, y haber vivido en el año 50 de nuestra era. Pero César nunca fue coronado emperador y murió en el año 44 antes de Cristo. Además, en esa época nadie pudo haberse referido al año en curso como *50 después de Cristo*, sino como se acostumbraba en la era romana, cuya cuenta parte de la fecha de la fundación de Roma. Esta persona comentó que había estudiado con interés la historia de la Roma antigua.



Así, se concluyó que las descripciones de vidas pasadas, obtenidas de sujetos bajo hipnosis, no son otra cosa que construcciones de la fantasía de personas con imaginación fértil, dispuestas a confabularse con gusto tanto en situaciones ficticias estimuladas por la hipnosis regresiva como en el convencimiento de olvidar dicha cooperación.

En todos los casos los sujetos estaban auténticamente convencidos de que habían visitado una existencia previa. Aunque ninguno, desde luego, pudo recordar el idioma que empleaban o, al menos, un solo término usual del mismo.

Sin duda, la mente humana es maravillosa, pero sobre todo por sus capacidades de crear mundos imaginarios. ●

BIBLIOGRAFÍA

→ Barber, Theodore X., Spanos, Nicholas P., and Chaves, John F. (1974) *Hypnosis, Imagination, and Human Potentialities*. Pergamon.

→ Spanos, Nicholas. "Past-life Hypnotic Regression: A Critical View," *Skeptical Inquirer* 12, no.2 (Winter 1987-88) 174-180.

BECAS, BECAS Y MÁS BECAS



Terminar una carrera profesional es, para muchos, el inicio de una larga peregrinación que tiene como meta la conquista de un empleo (siempre con el anhelo de que sea bien remunerado); pocos piensan en seguir estudiando y quienes lo logran, generalmente no saben cómo conseguir una beca para realizar algún posgrado, sobre todo los jóvenes profesionistas que no cuentan con recursos suficientes para costear sus estudios, y resulta que, en la actualidad, los trabajadores mejor remunerados no son aquellos dedicados a la producción de bienes

materiales, sino quienes cuentan con estudios de maestría y doctorado.

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) es la institución principal encargada de otorgar financiamiento económico para los jóvenes dispuestos a especializarse o realizar estudios de posgrado. Existen dos fundamentos importantes por los cuales el CONACYT ofrece este apoyo: la convicción de que a mayor nivel de estudios mejor puede ser la calidad del sistema de educación superior; el segundo, es promover el desarrollo científico y tecnológico del país mediante cua-

dros mejor preparados.

Es por ello que en el 2003 el CONACYT confirió apoyos económicos por 1,711 millones de pesos a programas de posgrado nacional, además de otorgar 8,261 nuevas becas, es decir 17.5% más que en 2001.

Pero, para solicitar una beca, ¿qué es necesario? Bueno, primero se debe revisar si la mejor opción para la maestría o el doctorado en cuestión se imparte en México o en el extranjero, ya que de ello dependerá el trámite a realizar.

Para facilitar este proceso, el CONACYT organiza año con año la Feria de Posgra-



Universidad Autónoma de San Luis Potosí

INSTITUTO DE FÍSICA "MANUEL SANDOVAL VALLARTA"

PROGRAMAS DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN FÍSICA

Líneas de investigación teóricas y experimentales

- Física de partículas elementales
- Materiales nanoestructurales
- Materia condensada
- Fluidos complejos
- Físicoquímica
- Biofísica

El examen de nivel y el inicio de la Escuela Propedéutica y de Actualización (EPA) para maestría y doctorado directo se realizan en junio de cada año. Las inscripciones al doctorado son accesibles durante todo el ciclo escolar. Los grupos de investigación están abiertos para estancias posdoctorales.

Nuestros programas de posgrado han sido calificados por el CONACYT como Alto Nivel dentro del Padrón Nacional de Posgrados. Los estudiantes mexicanos admitidos son elegibles a becas CONACYT. Los estudiantes de otras nacionalidades pueden optar por becas otorgadas por organismos internacionales.

Coordinación del Posgrado en Ciencias (Física)
Av. Dr. Manuel Nava No. 6, Zona Universitaria
San Luis Potosí, S.L.P. México 78290
Teléfonos: + 52 (444) 826-2362 al 65
Fax: + 52 (444) 813-3874
www.ifisica.uaslp.mx
posgrado@ifisica.uaslp.mx



ILUSTRACIÓN: TOMÁS BENÍTEZ

dos, un foro organizado para que los jóvenes del país entren en contacto directo con representantes de instituciones de educación superior –tanto nacionales como extranjeras– que ofrecen diversos programas de especialización, maestría y doctorado.

Este evento tiene carácter itinerante, es decir, visita diferentes ciudades del país con la participación de universidades, centros de investigación, institutos tecnológicos, colegios, fundaciones y asociaciones. En su edición 2004 se atendió a casi 15 mil jóvenes de los estados de Coahuila, Distrito Federal, Baja California, Zaca-

tecas, Guanajuato, Michoacán y Chiapas.

Las instituciones nacionales que participan en la Feria de Posgrados son aquellas que tienen uno o más programas de posgrado inscritos en el Programa Nacional de Fortalecimiento al Posgrado y el Padrón de Excelencia, y las extranjeras son aquellas que han firmado un convenio de colaboración con el CONACYT para la formación de recursos humanos de alto nivel.

Para mayores informes consulte la página www.conacyt.mx y busque la sección dedicada a Formación de científicos y tecnólogos. ☉



BITÁCORA

→ DIANA SAAVERDRA GONZÁLEZ
Y ESTELA MARTÍNEZ NAVARRO

Convenio con la Unión Europea

Conacyt y la Unión Europea acordaron el convenio de colaboración gracias al cual se abren las puertas para que México y los países miembros realicen de manera conjunta todo tipo de actividades de investigación y desarrollo tecnológico entre las que destacan: formación de científicos y tecnólogos de alto nivel y participación en redes de investigación.



Exportan talento al **Japón**

Con el apoyo de Conacyt, medio centenar de jóvenes mexicanos partieron rumbo a Japón en marzo pasado, para realizar estancias técnicas en diversas áreas, entre ellas: gastroenterología, oncología, ingenierías computacionales y maquinado automatizado. En correspondencia, igual número de jóvenes japoneses llegaron a nuestro país para realizar estudios de áreas sociales, entre otros: español, antropología y letras.



PREMIO MALTA CLEYTON



Se instituyó el Premio Malta Cleyton a la innovación en nutrición animal como un ejemplo de la voluntad de los empresarios para desarrollar nuevos procesos y productos con los centros

de investigación del país. Por ello, jóvenes científicos presentaron sus proyectos para impulsar la crianza de animales de granja, cultivos acuícolas y otras especialidades como crianza de conejos y demás especies silvestres.

Se formaliza nuevo consorcio

Se formalizó el consorcio CONACYT-Xignux que permitirá a las empresas mexicanas-productoras de transformadores, cableado, alimentos, así como las industrias automotriz, petroquímica y de fundición—aprovechar la capacidad de investigación y el equipo existente en los laboratorios de doce de los centros científicos mexicanos.



5° Concurso de Cuadernos de Experimentos

11ª



CONVOCATORIA

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología convoca al 5° Concurso de Cuadernos de Experimentos en el cual podrán participar: docentes, divulgadores y, en general, profesionales interesados en la divulgación de la ciencia y la técnica.

Objetivo:

Cultivar en niños y jóvenes el interés por los temas científico-tecnológicos.

Premio:

El premio, consiste en \$20,000.00 (veinte mil pesos 00/100 M. N.), que se destinará a los ganadores (en forma individual o en equipo) en cada una de las siguientes categorías:

- Preescolar
- Primaria
- Secundaria
- Bachillerato

Tema:

• El tema de los experimentos será libre.

Requisitos:

- Radicar en la República Mexicana.
- En el caso de autores extranjeros, será necesario anexar la documentación legal que justifique su permanencia en el país.
- Presentar trabajos inéditos.
- Concurrir sólo con un trabajo por autor en cada categoría.¹

¹ Consulte en la página electrónica las Recomendaciones para los autores de Cuadernos de Experimentos, o bien, solicite esta información por correo electrónico.

Características:

- Presentar 10 experimentos por cuaderno, en la categoría de su elección.
- El desarrollo de cada experimento deberá contener cuadros informativos de aquellos conceptos científico-tecnológicos a los que se refiera.
- La extensión máxima de cada experimento deberá ser de cuatro cuartillas, con ilustraciones incluidas, mismas que se utilizarán sólo como referencia.
- El lenguaje utilizado deberá ser el adecuado para cada categoría.
- Los materiales requeridos para el desarrollo de las actividades propuestas deberán ser accesibles y de bajo costo.
- Los trabajos deberán identificarse con pseudónimo, indicando la categoría en la que se participa, y se acompañarán con un sobre cerrado, conteniendo los siguientes datos: el nombre completo del autor (o del equipo), ocupación, profesión, domicilio, teléfono, correo electrónico y el título de los experimentos.²

² No incluir en la portada del trabajo datos de autores ni identificación de la institución en la cual laboran.

Jurado:

El Jurado estará integrado por divulgadores de reconocido prestigio y su fallo será inapelable.

Premiación:

La premiación se llevará a cabo durante la celebración de la 11ª Semana Nacional de Ciencia y Tecnología.

Plazo:

La convocatoria quedará abierta a partir de su publicación y se cerrará el 01 de junio de 2004, fecha límite para la recepción de los textos. Participarán todas las propuestas cuya fecha de envío (en el sello postal) se encuentre entre los límites mencionados.

Publicación de resultados:

El fallo del jurado se publicará el 15 de julio del presente año en la página electrónica del Conacyt y en los periódicos La Jornada, Reforma y El Universal.

Derechos sobre los trabajos recibidos:

El Conacyt se reserva el derecho de difundir parcialmente, con fines de divulgación y no lucrativos, propuestas no premiadas, indicando de manera expresa el nombre de los autores y su condición de trabajos presentados en el 5° Concurso de Cuadernos de Experimentos.³

³ El Conacyt no se compromete a devolver los trabajos; quienes deseen recuperar sus originales podrán pasar a recogerlos del 1 al 30 de septiembre de 2004.

Recepción:

Por correo postal, enviar por triplicado a:
Quinto Concurso de Cuadernos de Experimentos.
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
Dirección de Comunicación Social
Av. Insurgentes Sur 1582, 4º piso
Col. Crédito Constructor
Benito Juárez 03940, D. F.⁴

⁴ En caso de enviar trabajos después del 30 de abril, favor de informarlo por correo electrónico o al teléfono 5322-7700, extensiones 7723, 7726 y 7737.

Por correo electrónico, enviarlo a:
cuadernoexperimento@conacyt.mx

La entrega completa deberá realizarse en un máximo de cinco envíos, cuyo peso no exceda de 2 Mega Bytes cada uno, utilizando los siguientes formatos: Word para el texto y jpg para las imágenes. En caso de no recibir acuse en un límite de tres días, favor de verificar por vía telefónica el ingreso del trabajo enviado.

Los datos personales no se incluirán en estos cinco envíos, sino en un archivo aparte.

Nota:

No se recibirán propuestas enviadas a otra dirección electrónica, ni después de la fecha límite. Cualquier asunto no previsto en esta convocatoria será resuelto por los organizadores.

Informes:

Subdirección de Publicaciones
01 (55) 53 22 77 00 exts. 7803, 7737 y 7726
cuadernoexperimento@conacyt.mx



CONACYT
Ideas con futuro



www.conacyt.mx

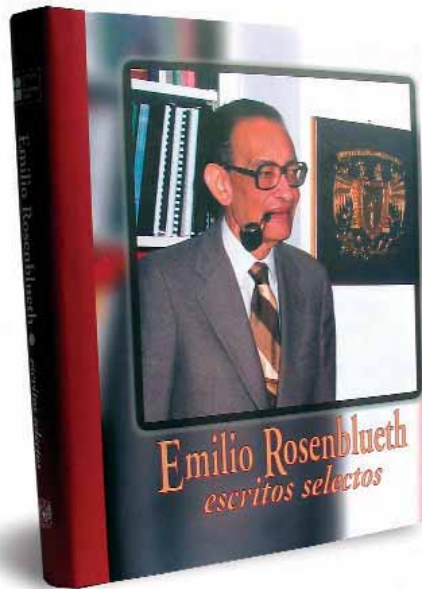
Evocación de **Emilio Rosenblueth** (1926-1994)

→ **EMILIO ROSENBLUETH:
ESCRITOS SELECTOS,**

Publicado por el Instituto de Ingeniería
de la UNAM, febrero 25, 2004

Una personalidad como la de Emilio Rosenblueth es imposible de soslayar. Su efecto en el entorno es inevitable. Por eso lo recordamos y, aunque no solemos decirlo, lo seguimos necesitando. Las memorias que de él escribimos en el libro hoy presentado no logran hacerle justicia. Acaso ese es el destino de quien tiene atributos tan notablemente sobresalientes: siempre da más de lo que recibe y los demás nos volvemos deudores perpetuos de él.

En el caso de Emilio, su inteligencia, su cultura y su personalísimo estilo fueron factores que determinaron su gran influencia en muchos ámbitos. Su inteligencia le permitía a la vez develar, distinguir, juzgar y decidir con tino complejas cuestiones prácticas, comprender la psicología de sus interlocutores, o identificar los elementos sustanciales de un problema científico no resuelto. Pero no sólo estaba dotado de una gran inteligencia, sino



que la usaba continuamente, y no se conformaba con hallar soluciones; era también un implacable manejador de la navaja de Occam para limpiar tales soluciones de elementos superfluos o inconvenientes, en aras de la sencillez requerida por la ética, la estética y el sentido práctico. Ese afán por reducir toda proposición a lo

esencial, sin ambages, era aplicado igualmente a su propio comportamiento: sus ademanes, la economía de su lenguaje apoyado en convincentes inflexiones de voz, su austeridad personal; en suma, su estilo de vida. Todo en él denotaba apego sincero a la sencillez y se manifestaba en su talante sobrio, reflexivo y casi siempre jovial.

Su cultura era extensa. Habiendo aprendido y reflexionado sobre temas muy diversos, en cualquier momento podía expresar razonamientos frescos e impecables, casi siempre convincentes, sobre una gama enorme de asuntos que vinieran al caso: de la buena música de todos los tiempos al teatro clásico; de lo sustancial de la historia a los temas candentes de la ciencia; de los pensadores grecolatinos a los enciclopedistas franceses; de las herramientas matemáticas a la filosofía; de la educación a la formulación de políticas públicas, etcétera.

→ ES ADMIRABLE QUE EN MEDIO DE SU INTENSA LABOR COMO INGENIERO, COMO INVESTIGADOR Y COMO CONDUCTOR O INSPIRADOR DE GRUPOS E INSTITUCIONES, HAYA QUERIDO Y PODIDO PONERSE CONTINUAMENTE AL SERVICIO DE TANTOS A CUYA FORMACIÓN Y CRECIMIENTO PROFESIONAL CONTRIBUYÓ.

Sabía que la inteligencia debe usarse sin asomo de pedantería, so pena de volverla ofensiva e inútil; en esto siempre ejerció un cuidado exquisito. Daba a entender que la disciplina y el esfuerzo son necesarios siempre, sin importar las dotes personales. Por eso se exigía tanto a sí mismo, según lo mostraban, por un lado, su sostenida interacción intelectual con muchos colegas alrededor del mundo y, por otro, sus largas jornadas de trabajo concentrado, al cabo de cada una de las cuales siempre había producido algunas cuartillas con un nuevo planteamiento, una solución original o una conclusión resultante de explorar y depurar ideas.

Es admirable que en medio de su intensa labor como ingeniero, como investigador y como conductor o inspirador de grupos e instituciones, haya querido y podido ponerse continuamente al servicio de tantos a cuya formación y crecimiento profesional contribuyó; que lo haya hecho de manera tan comprometida y espontánea es aún más extraordinario. Ciertamente era selectivo al decidir a quién le dedicaba atención y tiempo, pero lo hizo con tantos y tan eficazmente que nos quedamos siempre cortos al ponderarlo, lo mismo si lo llamamos altruista que si intentamos valorar lo que daba; lo invaluable es esa rara conjunción de generosidad e inteligencia que él poseía.

Su modo favorito de interacción consistía en lanzar ideas en múltiples formas: una sola frase sencilla (mas nunca simple), brevísimas notas, cartas de variada extensión, pequeños, pero reveladores, ensayos, comentarios jocosos o severos, pero iluminadores, al margen de un texto, y sugerencias de viva voz, siempre cuidadosas sugerencias. Se prodigaba en todas esas formas eficientísimas de comunicación; la mayoría de ellas portaban una riqueza encapsulada de modo

tan escueto, incluso críptico, que parecían hechas para que las desentrañara exclusivamente el destinatario, un iniciado que por compartir con él intereses en el tema tendría la diligencia de repensar sus mensajes hasta hacerlos fructificar mediante cierta aportación de esfuerzo intelectual propio.

¿Qué lo impulsaba a comportarse así? Creo que lo movía sobre todo su capacidad de afecto, unas veces en la forma de franca simpatía por alguien, otras en la de empatía hacia cualquier ser humano.

Quienes interactuamos con él durante muchos años y en actividades diversas, recordamos cuántas veces nos indujo sutilmente a pensar en los demás en el momento de abordar cualquier asunto: al escoger una línea de investigación, al comunicar los resultados de nuestro trabajo, al concebir o diseñar una obra de ingeniería, al idear planes y políticas; siempre había que imaginar y tomar en cuenta los sentimientos de otros en nuestras decisiones. Así actuaba Emilio desde que comencé a tratarlo hace cuarenta y cinco años, pero estos rasgos afectivos de su carácter se fueron acentuando al paso del tiempo, como si él mismo puliera continuamente su personalidad.

Muchos vimos en Rosenblueth un paradigma y nos seguimos preguntando cómo explicar la influencia que tuvo sobre tantos en todo el mundo. Por supuesto que su inteligencia, su cultura y su laboriosidad explican mucho, pero no todo. Un día encontré la clave en un texto de Eric Fromm, donde explica que quienes son movidos por el afecto "intentan entender, convencer, vivificar... (y) se transforman constantemente. Captan más, observan más, son más productivos, son cada vez más ellos mismos". Así lo creo hoy recordando a Emilio. ●

Otroweb

su
página web por

\$3,999

pesos más IVA
en 3 días

Incluye:

- › diseño
- › programación
- › revisión ortográfica
- › hospedaje (3 meses)
- › 2 cuentas de e-mail
- › contador de visitas
- › formulario
- › fecha y hora

aplican restricciones

paquete PDA

su sitio
web para PDA* por

\$4,499

pesos más IVA

* organizador electrónico

paquetes de hospedaje

hospedaje desde

\$2,000

pesos más IVA

anuales
(166 al mes)

www.otroweb.com
contacto@otroweb.com

→ ABEL MUÑOZ HÉNONIN

La Pasión de Cristo

→ LA PASIÓN DE CRISTO

(The Passion of the Christ, EEUU, 2004).

Dirección: Mel Gibson.

Guión: Benedict Fitzgerald y Mel Gibson

Música: John Debney.

Actores: James Caviezel como Jesús.

Resulta difícil abordar esta polémica película de Mel Gibson estrenada en marzo por la importancia que la religión y la figura de Jesús tienen para la mayoría de los mexicanos en los ámbitos emocional y espiritual. Acercarse desde una perspectiva histórica podría ser atractivo, pero como, en gran medida, la historia se ciñe a la tradición cristiana, sería más propio abordarla desde la iconografía. Sin embargo, también podemos acercarnos a partir del ángulo lingüístico.

La Pasión de Cristo está hablada en arameo, hebreo y latín, interesante repertorio idiomático que, gracias a las investigaciones en lenguas muertas, permitió la elaboración de un guión poco común en el mercado anglosajón.

Hace dos mil años, prácticamente en todo Oriente Medio la lengua de uso común era el arameo, lengua semítica, emparentada con el hebreo y el árabe, que se adoptó en Palestina desde el siglo VI a.C., bajo el dominio babilónico. Ésta fue también la lengua oficial de los imperios asirio y persa que, asimismo, dominaron la región. Solía suceder que grandes poblaciones adoptaban la lengua imperial para su uso cotidiano; por eso, después de tres imperios de habla aramea, en la provincia romana de Palestina (conquistada muy recientemente como para que el latín hubiera sido adoptado) esa era la lengua mayoritaria.

El predominio del arameo provocó que el hebreo antiguo se volviera una lengua de culto, una lengua religiosa utilizada por los sacerdotes —como lo fue el latín entre los católicos. Esta situación le permitió sobrevivir durante siglos y dar forma al hebreo moderno.



FOTOS: CORTESIA FOX

Roma conquistó Palestina en el año 63 a.C. Con este imperio llegó el latín. Sin embargo, apelando de nuevo a la tradición católica, el latín de esta película es el eclesiástico, en vez del clásico (el latín escrito) que era una forma artificial utilizada sólo por la clase en el poder durante actos públicos y, por supuesto, en la literatura. De cualquier modo, por las mismas razones que La Pasión de Cristo está hablada en arameo y hebreo, podría haberse optado por el latín clásico sobre el eclesiástico. Así, cuando Pilatos presenta a Jesús ante el pueblo, con la frase “Ecce homo” [Éste es el hombre] escucharíamos “eke homo” (con ka y hache como la inglesa) en vez de “eche omo” (con che) y nuestros oídos estarían completamente inmersos en rumores milenarios. ●

BUZÓN

ENVÍANOS TUS COMENTARIOS
Y SUGERENCIAS A:

REVISTA

CIENCIA Y DESARROLLO



Av. Insurgentes 1582, 4o piso, Col. Crédito
Constructor, C.P. 03940, México, D.F.
cienciaydesarrollo@conacyt.mx

CANAL 22
LA CONACULTA
VE MÁS ALLÁ

La dichosa palabra

A partir de abril, te invitamos a seguir disfrutando con los nuevos programas de este extraordinario espacio televisivo, donde se habla y se discute sobre los orígenes y significados de palabras y frases comunes y no tan comunes.

Además, en cada emisión, el repaso divertido e iluminador a los grandes temas de la literatura universal.

En la conducción: Laura García, Pablo Boullosa, Nicolás Alvarado, Eduardo Casar y Germán Ortega.

Sábado a las 8 de la noche

conocimiento

CIENCIA Y DESARROLLO

Revista bimestral del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

→ SUSCRIPCIÓN ANUAL

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> México \$120.00 M.N. | <input type="checkbox"/> América, Centroamérica y el Caribe 42.00 Dls. |
| <input type="checkbox"/> Sudamérica y Europa 50.00 Dls. | <input type="checkbox"/> Resto del mundo 60.00 Dls. |

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



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. 4534 ó 7732 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.
email: cienciaydesarrollo@conacyt.mx / www.conacyt.mx

PARA AUTORES: RECOMENDACIONES

¿Qué esperamos?

Ciencia y Desarrollo es una revista de divulgación, su objetivo principal 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, en ellas 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 colaboraciones acerca 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, a cargo de expertos en el tema planteado y otra estructural, a cargo de expertos en cuestiones editoriales y redacción. Entre los criterios a considerarse de entrada están: interés del tema para el público en general; vigor en la investigación y en la exposición de los resultados, y el lenguaje comprensible para todo público, por lo que se hace énfasis en presentar una redacción clara y precisa. Además, 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 y un máximo de 10 mil con espacios, incluidas referencias, cuadros y bibliografía. En el caso de las reseñas, deberán tener un máximo de 3,600 caracteres con espacio. Anexar el archivo electrónico correspondiente realizado en programa Word.

b) Para comunicar enfáticamente, el título del artículo deberá ser corto y atractivo, rompiendo en ello con el formato de título acostumbrado para presentar trabajos de investigación. Debe pensarse en atraer por principio la atención del lector. Debe aparecer registrado 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, y las direcciones postales y electrónicas y números telefónicos o de fax donde se le o les pueda localizar.

c) El resumen curricular de cada autor con no más de 4 líneas. Los datos importantes a aparecer en él son: nombre; grado acadé-

mico o experiencia profesional reciente; nombres completos de las instituciones, y siglas a continuación, entre paréntesis, de las instituciones; en caso de tener publicaciones, título completo de la más reciente con año de publicación; distinciones y proyectos importantes; mencionando los apoyos de CONACYT si se han dado, y si existe, relación con el SNI. Si desea que se publique su correo electrónico, favor de expresarlo.

d) Con el fin de divulgar el conocimiento del tema tratado, se solicita a los autores pensar de entrada 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 términos técnicos deberán aclararse de manera inmediata tras su primera mención dentro del texto, al igual que las abreviaturas. Las citas deberán llevar inmediatamente después la traducción, entre paréntesis. No se indicará con número para lectura en pie de página o al final.

f) Las formulas y ecuaciones sólo se usarán en caso de ser indispensables y se deberán explicar 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, 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 en 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, los pies de fotografía deberán enviarse e incluir la información básica para explicar la imagen. También se incluirán los créditos respectivos.

j) Las fichas bibliográficas, deben contener los siguientes datos: autor(es), título de la obra, lugar de edición, editorial, año de la edición.

¿Dónde?

Los artículos serán recibidos en:

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

FE DE ERRATAS

Debido a un lamentable error, en el número anterior (175) se invirtieron los currículos de los doctores López Munguía y Padilla Acero, por lo que ofrecemos una disculpa a ellos y a nuestros lectores. Los datos correctos son:

Agustín López Munguía es ingeniero químico, biólogo y doctor en ciencias por la UNAM, además de doctor en biotecnología por el INSA de Toulouse,

Francia. Es investigador titular (asociado) del Instituto de Biotecnología de la UNAM. También es autor de varios textos de divulgación y ganador del Premio Nacional de Ciencias y Artes en el Área de Tecnología 2003.

Jaime Padilla Acero es biólogo, maestro y doctor en ciencias y biotecnología vegetal. Es responsable de gestión tecnológica y vinculación del Centro de Investigación en Energía de la UNAM, así como divulgador de la ciencia. jpaddilla@cie.unam.mx