

 **CALAMAR GIGANTE** EN EL GOLFO DE CALIFORNIA

CIENCIA Y DESARROLLO

ABRIL 2005 VOLUMEN 30 NÚMERO 182 MÉXICO

**SUPERCOMPUTADORAS
MAQUINAS
DEL FUTURO**

→ **BUSCANDO
VIDA FUERA
DE LA TIERRA**

→ **DE LA RAÍZ
A LA PUNTA
ANTROPOLOGÍA
Y GENÉTICA**

→ **CALIDAD:
PODEROSA
ARMA CONTRA
EL DRAGÓN
CHINO**

CABELLO

\$20.00



HÉLIX:
Aventuras
en el desierto



**Robots futbolistas:
Rumbo a la Robo
Cup 2005**



**DESCUBRIENDO EL
UNIVERSO:** El misterio
de la materia oscura.



CONACYT

35 años

CIENCIA Y DESARROLLO

DIRECTORIO EDITORIAL

DIRECTOR GENERAL

Jaime Parada Ávila

DIRECTOR EDITORIAL

Miguel Ángel García García

EDITORIA

Laura Bustos Cardona

ASESORA EDITORIAL

Guadalupe Curiel Defossé

COORDINACIÓN EDITORIAL

Margarita A. Guzmán Gómora

REDACCIÓN

Lena García Feijoo

INFORMACIÓN

Guadalupe Gutiérrez Hernández

José Luis Olín Martínez

CORRECCIÓN

Lourdes Arenas Bañuelos

Gemma Berenice Domínguez

DISEÑO E ILUSTRACIÓN

Daniel Esqueda Diseño y Consultoría Gráfica

SUSCRIPCIÓN Y VENTAS

Arturo Flores y Andrés Rivera

Av. Insurgentes Sur 1582, 4to. piso

Crédito Constructor, 03940, México, D.F.

Tel. 5322 7700 ext. 3504 y 3614

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.

www.conacyt.mx

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

Se prohíbe la reproducción total o parcial sin la expresa autorización de la Dirección Comunicación Social. Certificado de licitud de título: 259, otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación, expediente 1/432 797/1271, del 22 de agosto de 1979. Reserva al título en el Instituto Nacional del Derecho de Autor No. 04-1998-042920332800-102 del 29 de abril de 1998, expedido por la Secretaría de Educación Pública. Autorizada como correspondencia de segunda clase. Registro DEGC No. 0220480, características 229621 122. Certificado de Licitud del Título No. 112. ISSN 0185-0008

CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

México, D.F. Registro editorial PPR-0099

Autorizado por SEPOMEX.

ENVÍANOS TUS COMENTARIOS, Y SUGERENCIAS A:

CIENCIA Y DESARROLLO

Av. Insurgentes 1582, 4o piso, Col. Crédito

Constructor, C.P. 03940, México, D.F.,

cienciaydesarrollo@conacyt.mx



→ Editorial

Calidad y competitividad

La preocupación por el desarrollo económico-social de nuestro país, lejos de estar desvinculada del quehacer científico y tecnológico, forma una parte muy importante y, en ocasiones, es su razón de ser.

Problemas como la pérdida de espacios para nuestros productos en el mercado exterior, contrastando con la apertura del nuestro a la producción internacional sin reunir las condiciones de alta competitividad necesarias para obtener beneficios; o el escaso interés en invertir en la formación de capital humano, nos coloca en una situación de vulnerabilidad en el tablero internacional, ante lo cual surge la pregunta ¿cómo construir una estructura que nos permita interactuar con un perfil más competitivo? En esta edición de *Ciencia y Desarrollo*, José Luis Palacios, experto en ingeniería de procesos, sostiene que una de las múltiples respuestas, de reciente uso común en la industria, el mercado y los centros académicos y de investigación, es la calidad, el factor que hace la diferencia entre una empresa rápida y una muerta.

Presentamos también un proyecto desarrollado por el Centro de Investigaciones del Noroeste, s. c., miembro del Sistema de centros CONACYT; se trata del Programa para el manejo sustentable del calamar gigante; una alternativa alimentaria de muy alta calidad, y fuente laboral en investigación, pesca, procesamiento y comercialización de este molusco, un éxito de la ciencia mexicana que contribuye a la resolución de problemas como la desnutrición en muchos sectores de la población y la falta de empleo.

Además, un recorrido de la raíz a la punta del cabello, desde la fisiología, la antropología física y la dermatología, áreas de investigación que permiten conocer y entender la estructura del cabello; el por qué de los diferentes tipos de pelo, así como cuáles son los trastornos que pueden presentar y el tratamiento que requieren.

Miguel Ángel García García

Nuestro

→ contenido

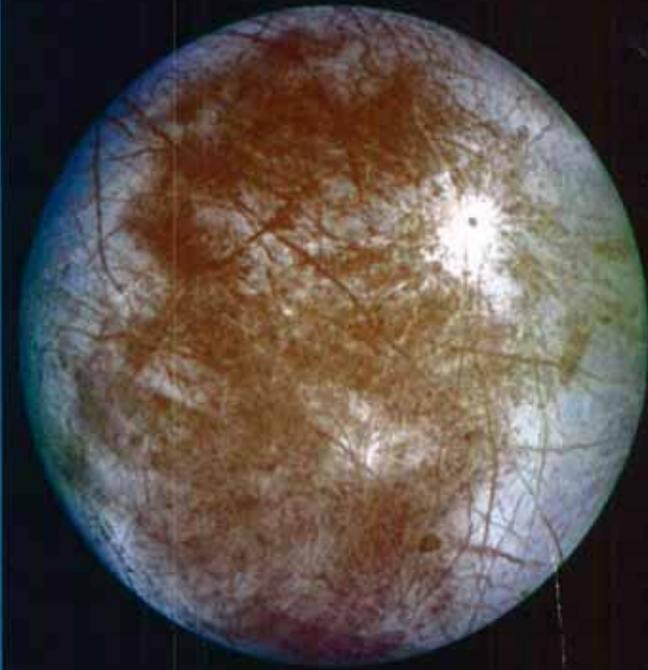


06

→ Alternativa alimentaria e importante fuente de empleo.

CALAMAR GIGANTE

COLOSO DE LAS PROFUNDIDADES



EUROPA: EL MUNDO DE HIELO

→ Posibilidades de vida fuera de la Tierra. 62



Supercomputadoras:

→ Tal vez, ganar la paz. ¿Cuál es la computadora más poderosa? 14

69

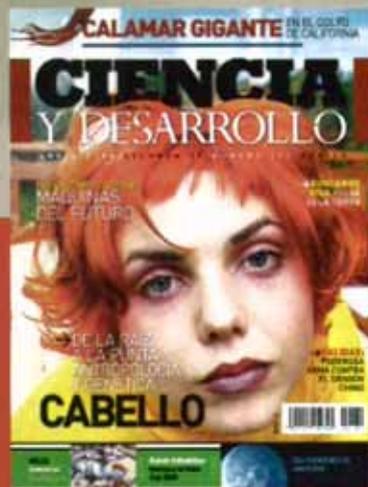
COLECCIONES BIOLÓGICAS:

un recuento de la biodiversidad en México.

CA BE LLO

→ CIENCIA Y TECNOLOGÍA, DE LA RAÍZ A LA PUNTA.

34



ABRIL 2005
NÚM. 182

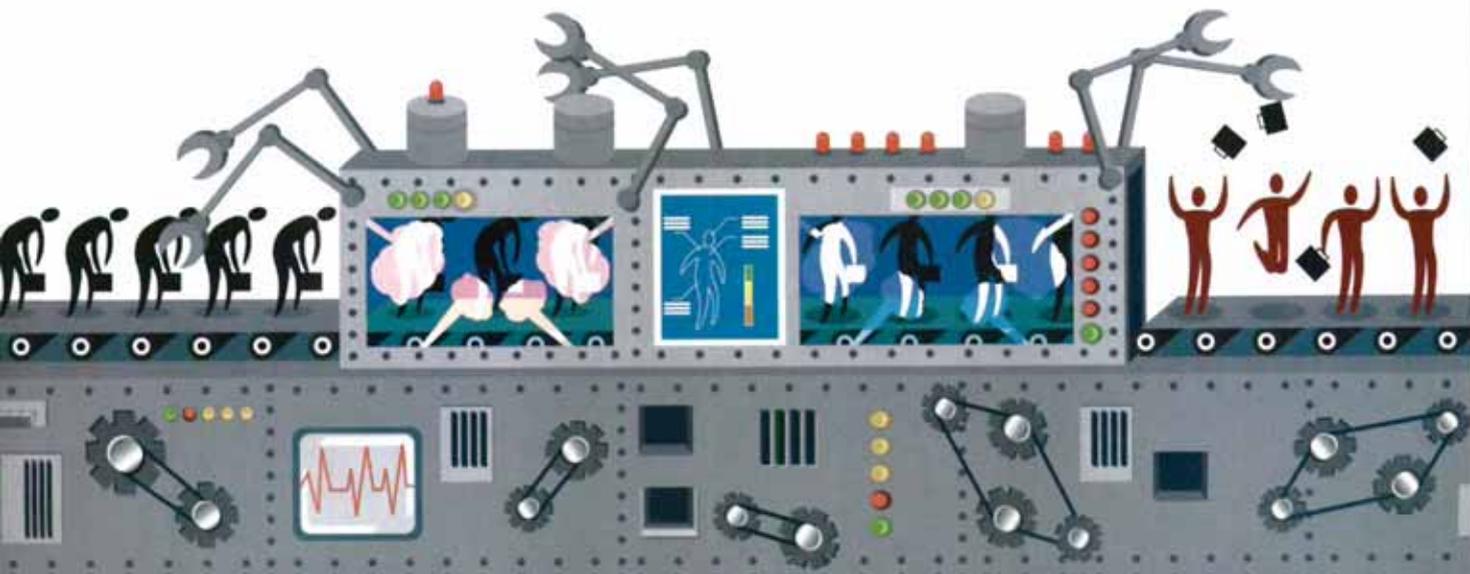
Foto:
Photos.com

ADEMÁS

- 04 En México
- 12 En el mundo
- 20 Descubriendo el Universo
El misterio de la materia oscura
→ JOSÉ DE LA HERRÁN
- 30 Un paseo por los cielos
Abril
→ JOSÉ DE LA HERRÁN
- 32 ENTREVISTA
Doctor Gustavo Viniegra
→ LAURA BUSTOS CARDONA
- 58 La ciencia y sus rivales
El mapa de Piri Reis
→ MARIO MENDEZ ACOSTA
- 60 Centros Conacyt
- 67 Libros
- 68 Bitácora
- 72 Para los autores

TECNOLOGÍA DE CALIDAD: CUESTIÓN DE ACTITUD

→ Soñar y construir un país mejor. 24



La contaminación en las grandes ciudades



Mario Molina, premio Nobel de Química 1995, y Mireya Moya, investigadora del Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM, son miembros del comité científico del proyecto *Mega-city Impacts on Regional and Global Environments-Mexico City Pollution Outflow Field Campaign* (MIRAGE-MEX), el cual es coordinado por investigadores mexicanos y estadounidenses con el objetivo de determinar los efectos locales, regionales y globales de la contaminación de las grandes ciudades.

El proyecto se centrará en el Valle de México por sus particulares condiciones: ahí circulan 3.5 millones de autos y una flota vehicular particular; tiene más de 18 millones de habitantes y cuenta con una topografía poco propicia para la dispersión de tóxicos.

Los investigadores caracterizarán los contaminantes superficiales de la zona en cuestión con lo que esperan describir los procesos fisicoquímicos que los generan, así como sus interacciones y reactividad.

Los investigadores caracterizarán los contaminantes superficiales de la zona en cuestión con lo que esperan describir los procesos fisicoquímicos que los generan, así como sus interacciones y reactividad.

Premio Ricardo Zevada-CONACYT

Adolfo García Sainz, director del Instituto de Fisiología Celular de la UNAM, recibió el Premio Ricardo Zevada-CONACYT por su trayectoria en el campo de la investigación biomédica y sus estudios sobre mecanismos de acción hormonal y los neurotransmisores.

El galardonado es investigador titular C del mencionado instituto y en 1997 recibió el Premio de Ciencias y Artes, en la categoría de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales.

En 1979 el licenciado Ricardo J. Zevada fundó el fideicomiso para apoyar investigaciones científicas que beneficiaran el desarrollo económico de México; posteriormente se crearon el Comité Técnico y el premio que lleva su nombre. Cabe destacar que desde 2003 el CONACYT aporta el 50% del monto.



Mexicano diseña robots futbolistas



Raúl Rojas González, egresado del IPN, diseña robots de 18 y 50 centímetros de diámetro con autonomía de movimiento, los cuales integran el equipo de fútbol FU-Fighter y son ganadores de tres subcampeonatos mundiales y del Robo Cup 2004.

Los jugadores poseen cuatro ruedas de manufactura especial y cuentan con un complejo sistema electrónico, comunicación inalámbrica y dispositivos especiales.

Actualmente el investigador mexicano, que trabaja en el Departamento de Matemáticas y Ciencias de la Computación de la Universidad Libre de Berlín, se prepara para participar en el Robo Cup 2005 con sede en Osaka, Japón.



Para conocer

→ Con el fin de acercar el conocimiento científico al público, a principios de 2005 fueron inaugurados dos centros de ciencias: Papagayo y Zigzag, en Tabasco y Zacatecas, respectivamente.

CFE: Telefonía e internet a través de cable eléctrico

La Comisión Federal de Electricidad (CFE) implementó el programa experimental *Power Line Communications* para transmitir voz, datos y video a través de las redes eléctricas de media y baja tensión.

Desde el año 2003 la CFE

ha sido asesorada por el Grupo IUSA y el Instituto Politécnico Nacional. En febrero de 2005 el presidente Vicente Fox realizó la primera llamada pública, de Jocotitlán, Estado de México, al D. F., a través de la tecnología PLC, cuya calidad se evalúa actualmente en la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Con esta iniciativa se beneficiará a poblaciones rurales y marginadas, comunicándolas, además de vincularlas para los servicios educativos, médicos, administrativos y gubernamentales, entre otros.

Hoy en día hay 7 mil 500 centros del conocimiento o plazas comunitarias que ya dan acceso a servicios de cómputo y a internet sin costo alguno para toda la población abierta de comunidades indígenas y rurales; con este nuevo programa se pretende que dichos centros funcionen con la infraestructura de la red eléctrica.



LA CIENCIA EN UN CABELLO



El cabello y la ciencia son los temas centrales de la exposición *El cabello se decodifica*, abierta hasta el 29 de mayo en el Museo Tecnológico de la CFE en la ciudad de México. Dicha muestra fue desarrollada durante dos años por *La Cité des Sciences et de L'Industrie* y por la empresa L'Oréal.

En ésta se exhiben la estructura y propiedades del cabello, así como las investigaciones científicas que hay detrás de nuevos productos, por ejemplo, el perfeccionamiento de modelos de piel que se acercan mucho a la piel humana de todos los fenotipos y la síntesis de moléculas activas, protectoras, reparadoras y colorantes.

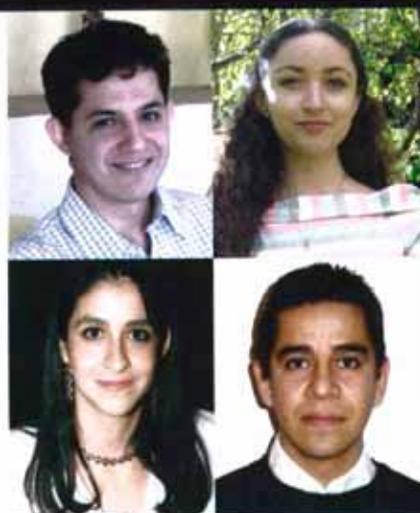
La Cité des Sciences et de L'Industrie se encuentra en el parque de la Villette en París, y desde su creación en 1986 presenta la ciencia y la tecnología de una manera más comprensible para los no conocedores. Siempre ha trabajado en colaboración con L'Oréal.

Dicho laboratorio, líder en la industria cosmética, fue fundado hace casi un siglo por el químico francés Eugène Schueller y actualmente cuenta con el programa *Pour les Femmes et la Science L'Oréal-UNESCO* con el que reconoce la trayectoria de investigadoras en las áreas de las ciencias de la vida y de la materia, entre las que se cuentan científicas mexicanas. Asimismo, apoya a jóvenes investigadoras en sus proyectos.

Premian a jóvenes doctores

La Academia Mexicana de las Ciencias y la Asociación Mexicana de Amigos del Instituto Weizmann de Ciencias entregarán, en mayo próximo, el Premio Weizmann y Weizmann-Kahn a investigadores menores de 35 años por su tesis de doctorado en las áreas de ciencias exactas, naturales e investigación tecnológica.

Carlos Enrique Valencia Oleta del CINVESTAV recibirá el galardón en Ciencias exactas [“Anillos graduados asociados a gráficas”], Analilia Arroyo Becerra [“Aislamiento y caracterización de mutantes de *Arabidopsis thaliana* afectadas en la detección y/o señalización de la glucosa”] y Carlos Alberto Merino Hernández [“Análisis genético y molecular de *Haywire Drosophila melanogaster*”], ambos del Instituto de Biotecnología de la UNAM, serán premiados en Ciencias Naturales; y María Luisa Benítez Hess, de la Facultad de Ciencias de la UNAM, obtendrá el Premio Weizmann-Kahn [“Construcción y desarrollo de un sistema reporter para evaluar in vivo la actividad de ribozimas recombinantes dirigidas contra el Papiloma Virus Humano tipo 16 -HPV-16-”] a la mejor tesis en investigación tecnológica.



CALAMAR

CÉSAR A. SALINAS ZAVALA,
ARMINDA MEJÍA REBOLLO
Y SUSANA CAMARILLO COOP

GIGANTE

COLOSO DE LAS PROFUNDIDADES

Dónde se encuentran

Se distribuyen en el margen oriental de la cuenca del Pacífico, desde las costas de Perú hasta las de California en EUA.

MEX

Océano
Pacífico



MÉXICO

Los dos tentáculos contráctiles, más largos que el resto, son prensiles, sirven para atrapar a la presa y llevarla hasta los tentáculos más cortos.

Despiden una nube de tinta cuando se sienten amenazados y hay un género que segrega tinta luminiscente.

Tiene ocho tentáculos con un largo de hasta 80 cm.

Ventosas

INFOGRAFÍA: OLDEMAR

De qué se alimentan

Son oportunistas, es decir se alimentan de una gran variedad de peces y moluscos. Se han encontrado restos de calamares en sus estómagos.



Peces

Crustáceos

Moluscos

Myctofidos

Langostillas
rojas

Anchovetas

En el golfo de California habita una de las especies marinas más interesantes: el calamar gigante, cuya pesca emplea a más de diez mil personas y promete incorporar cada vez más. Mezcla entre la leyenda y la realidad, esta especie resulta de gran potencial para México por su impulso al desarrollo económico regional, así como su importante nivel de nutrientes que la convierten en un alimento de gran calidad.

Épocas de pesca

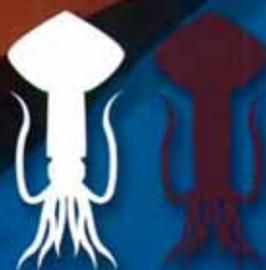
Se pesca de mayo a octubre en Santa Rosalía BCS y de noviembre a junio en Guaymas, Sonora. La captura puede hacerse con redes o con poteras, frecuentemente, por la noche.

El macho es más pequeño que la hembra, puede que tener una talla entre 40-50 cm de longitud del manto (LM). Una hembra puede llegar a los 90 cm de LM

El peso del macho esta entre 5-6 kg, mientras que la hembra puede llegar a pesar 15 kg.

De qué color son

Su color cambia de blanco a rojo, mediante un mecanismo fisiológico de apertura y cierre de una células epiteliales que se conocen como Cromatóforos.



Aleta lateral

Ojo

Mandíbulas en forma de pico curvado.

Vive en sociedad entre los 10 y los 150 metros de profundidad.

Reproducción

Al llegar la época de reproducción se agrupan en bancos y se aproximan a la costa; esto ocurre de abril a diciembre.

La hembra se balancea en la superficie; emerge y se sumerge sujetando al macho con sus tentáculos.



El macho, mediante los hectocótilos deposita los espermátóforos en la cavidad bucal de la hembra.



La hembra almacena el esperma y fecunda sus huevos. Se desconoce el sitio donde realiza el desove.



Los huevos eclosionan y, al nacer, las paralarvas son como adultos en miniatura.



Las anteriores son algunas de las razones por las que, desde nuestra sede en La Paz, Baja California Sur, en el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. (CIBNOR) hemos decidido estudiar a fondo al *Dosidicus gigas* (Orbigny, 1835), junto con el Centro de Investigaciones en Ciencias del Mar (CICIMAR), en la misma ciudad, y el Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada (CICESE). Nuestro objetivo principal es obtener suficiente información para el futuro manejo sustentable de tan valioso recurso pesquero.

DE PERÚ A CALIFORNIA: DOMINIO DEL CEFALÓPODO

El calamar gigante pertenece al grupo de los cefalópodos, clase de moluscos marinos caracterizada por una destacada cabeza, una boca rodea-

da por tentáculos adherentes (con los que capturan el alimento), un sistema nervioso bien desarrollado y dos grandes ojos. Por lo general, su manto mide entre 35 y 60 cm de largo, aunque puede alcanzar los 150 cm, según diversos factores: tasa de crecimiento elevada (que implica una tasa de ingestión y conversión de alimentos igual de alta) y parámetros ambientales. Su hábitat abarca parte del océano Pacífico oriental, desde las costas de Perú hasta las de California, en los Estados Unidos. Sin embargo, durante septiembre y octubre de 2004 algunos ejemplares fueron capturados en aguas del golfo de Alaska.

Ver un calamar gigante dentro del agua es un espectáculo digno de admiración. Es uno de los depredadores más veloces y voraces que hay, por lo cual ha recibido sobrenombres no del todo veraces: *come hombres* es un ejemplo. Estudios de su contenido estomacal han demostrado que su espectro alimentario es bastante amplio: crustáceos, peces, plancton, moluscos e, incluso, lo que algunos pescadores llaman *ceviche de calamar*, trocitos de su misma especie, lo cual suma la carga de *canibales* a la leyenda de terror que a veces lo abraza.

Su figura asemeja a la de un torpedo, lo cual le permite nadar con gran rapidez, auxiliado por la propulsión a chorro típica de estos organismos (aumenta la potencia del nado). Además, se ha adaptado en forma excepcional al medio: se mimetiza con facilidad, tras su tinta (disparada para protegerse e intimidar a sus posibles contrincantes) o por la acción de sus fotóforos epiteliales (órganos fosforescentes que emiten luz de distintos colores y tonalidades). Tiene una excelente visión, gracias a sus dos grandes y eficientes ojos. Sus diez brazos provistos con cientos de ventosas y su pico córneo, resistente y filoso, le permiten capturar gran variedad de presas. Viaja en poco tiempo desde varios miles de metros de profundidad hasta la superficie, gracias a su capacidad de tolerar cambios bruscos de temperatura, cantidad de oxígeno y presión. Según recientes estudios del investigador estadounidense William F. Gilly (Hopkins Marine Station, Universidad de Stanford, Estados Unidos), el calamar gigante del golfo de California desciende hasta los 400 m de profundidad, y llega a los 50 m o menos en ¡sólo diez minutos!

Por otro lado, la especie presenta sexos separados. Las hembras suelen ser de mayor tamaño, mientras los machos tienen uno o dos brazos modificados para el apareamiento (hectocótilos), cuya función es transferir los espermatozoides (paque-

→ El hábitat del calamar gigante abarca parte del océano Pacífico oriental, desde las costas de Perú hasta las de California



tes con espermias] desde el interior de su cuerpo hasta el de la hembra [por lo general, en la membrana bucal], la cual se las arregla para, a partir de ello, fecundar sus huevos. Una vez realizada la fecundación, no hay etapas de metamorfosis. Tras la eclosión, se gesta una miniatura semejante al organismo adulto [paralarva] y pasa a formar parte del plancton marino.

Por todo esto, algunos consideran al calamar diseñado para gobernar en las profundidades. Sin embargo, aún son muchas las interrogantes alrededor del *Dosidicus gigas*. Destacan: por qué su población se diezma, contrae o expande, o cómo se desarrollan sus larvas. Nuestras investigaciones tienen mucho que aportar al conocimiento de la especie y, en consecuencia, a su impacto social.

FUENTE DE ALIMENTO Y TRABAJO

En México no existe una tradición ancestral de pesca y consumo de calamar gigante, opción que se abrió paso a partir de la década de 1970, primero de manera artesanal y después en forma cada vez más industrial, llegando a ser una de las principales actividades económicas de localidades pesqueras como Guaymas (Sonora) y Santa Rosalía (Baja California Sur). En la actualidad, la zona más importante del país para su pesca es el golfo de California, aunque también se le encuentra en las frías aguas de la corriente de California, en el margen occidental de la península de Baja California.

En las costas peninsulares, su captura se lleva a cabo en primavera y verano, para continuar durante otoño e invierno en las de Sonora. Sin embargo, los lugareños de Santa Rosalía aseguran que sacan calamar durante todo el año. Para ello, dejan atrás su casa durante la noche y, ya en plena mar, apagan el motor y se ayudan con alguna luz, emisión que juega un doble papel: permite a otras embarcaciones ubicarlos para evitar un choque y atrae al calamar gigante, orientándolo hacia ella (fototropismo) y, por ende, hacia la superficie. A la par está lista la *potera*, aparejo utilizado en la pesca del calamar, cuya base es un anzuelo en forma de huso provisto con series de ganchos.

La carne de esta especie marina es de color blanco y tiene un sabor fuerte, dominante. Es muy apreciada por los asiáticos, sus principales compradores y consumidores. Según el Banco Nacional de Comercio Exterior (Bancomext), en 2003, 90% de la producción nacional se envió a esta región: Corea 70%, Japón 15% y China 5%, desde el puerto de Ensenada, donde se almacena en gran-



→ Esta especie marina constituye uno de los principales recursos masivos con que cuenta México; es altamente nutritiva, abundante y relativamente fácil de capturar

des contenedores hasta el momento de partir.

Por desgracia, en nuestro país todavía no sabemos apreciar el valor nutritivo del calamar gigante. Los estudios realizados en 2002 por Julio Córdova Murueta y Fernando García Carreño, investigadores del CIBNOR, muestran que tiene altos niveles de proteína (en peso seco, aproximadamente 15%) y bajos de grasa (1%), por lo que es ideal para el consumo humano.

El Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD) ha hecho importantes aportaciones científicas y tecnológicas en lo relacionado con formas de prepararlo y consumirlo en forma directa sin perder sus cualidades nutritivas. Por otro lado, en Tailandia y China se usa la harina de calamar gigante en la preparación de alimentos balanceados para la cría de camarón, lo cual es un nicho del mercado internacional que bien podría ser aprovechado por nuestro país. En México, desde 2002, la pesca de calamar realiza aportes

en otro terreno fundamental: el laboral. Generaba entonces al menos 3 500 empleos, beneficiando a cerca de siete mil individuos más. Según datos proporcionados por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa) en su página web (www.sagarpa.gob.mx/conapesca), en 2002 la pesca de calamar ocupaba el cuarto lugar nacional, siendo complemento importante de las dos principales pesquerías del golfo de California, camarón y sardina: cuando éstas descienden por diversas causas, el calamar gigante permanece y mantiene activa la planta productiva: desde las flotas pesqueras hasta las plantas procesadoras. Ejemplo histórico se tuvo en los primeros años de la década de 1990, cuando diversos factores ambientales (como el fenómeno de *El Niño*), o los efectos acumulativos de la pesca excesiva, disminuyeron la captura de camarón y sardina, mientras continuaba la de calamar gigante, cuya producción en 1994 fue de seis mil toneladas anuales. Desde entonces a la fecha, ha mantenido un incremento sostenido, llegando a 115 954 toneladas en 2002, último informe dado por la Sagarpa.

→ La carne de esta especie marina es de color blanco y tiene un sabor fuerte, dominante. Es muy apreciada por los asiáticos que son sus principales consumidores

Aún no se sabe con precisión cuánto calamar gigante hay en nuestras costas, pero sólo en la porción central del golfo de California se calculan unas 100 mil toneladas, y se han identificado dos grandes regiones de concentración en la costa occidental de la península de Baja California: una frente a bahía Magdalena; otra al sur, cerca de Los Cabos. Como sea, esta especie marina constituye uno de los principales recursos masivos con que cuenta México. Es altamente nutritiva, abundante y relativamente fácil de capturar. Poco a poco se va abriendo espacio en las mesas y el paladar de distintos comensales, ocupando ya un lugar peculiar en la

TORTITAS DE CALAMAR

INGREDIENTES:

Para cocer el calamar

1 kg de calamar

2 cucharadas soperas de azúcar

1 cucharada de vinagre de manzana

1 cucharada de bicarbonato de sodio

1 naranja (jugo)

2 cucharadas de sal

Para prepararlo

2 cebollas medianas finamentepicadas

2 jitomates medianos finamente picados

Chile verde picado al gusto

1 lata de puré de jitomate

1 sobre de pan molido o empanizador

2 huevos

1/2 taza de agua

Pimienta al gusto

Sal de ajo al gusto

Sal al gusto

Aceite para freír

FORMA DE PREPARACIÓN:

Si el calamar tiene la piel, se le debe quitar (limpiar) antes de ponerlo a cocer, y dejar así la carne blanca y cortada en trozos grandes.

Se pone a cocer en un recipiente con agua hirviendo y se le agregan el azúcar, el vinagre, el bicarbonato, el jugo de naranja y las dos cucharadas de sal. Se deja hervir de 30 a 45 minutos, hasta que el calamar adquiera una consistencia suave. Para revisar el punto de cocción, se puede introducir un tenedor a la carne y, si sale fácilmente, el calamar ya está cocido; se deja enfriar y se parte en cuadros chicos.

A continuación se muele (en licuadora o molino). Posteriormente, en un recipiente se mezcla el calamar molido con el huevo, el empanizador, la pimienta y la sal. Con esta mezcla se forman tortitas y se frien en aceite.

En otro recipiente se guisan el jitomate, la cebolla, el chile verde, el puré de jitomate y media taza de agua; se dejan hervir hasta que esta salsa adquiera una consistencia espesa. Una vez que esté lista, se le agregan las tortitas de calamar.



→ Ver un calamar gigante dentro del agua es un espectáculo digno de admiración; es uno de los depredadores más veloces y voraces

región y el país como botana. Al Distrito Federal ya llegó. Se le encuentra en los supermercados, y en espacios más tradicionales como el mercado de la Nueva Viga.

Pero, como ya mencionamos, aún nos falta mucho. Es necesario dar a conocer sus cualidades y proporcionar recetas alternativas para la dieta cotidiana. Es un alimento nutritivo que debería formar parte de la mesa de todos los mexicanos, su costo lo permite: alrededor de \$10.00 el kilo fresco y entre \$35.00 y \$45.00 el cocido y picado. Facilitar su distribución y abasto en todos los hogares de nuestro país debe ser meta: con ella se apoya el desarrollo de miles de familias cuya economía gira alrededor de este peculiar y legendario organismo. Mientras tanto, desde el laboratorio de investigación del CIBNOR, seguiremos con lo nuestro: conocer más a fondo las propiedades de esta maravillosa especie para, así, garantizar a su alrededor el desarrollo sustentable en la región, y la prevalencia del calamar gigante en nuestras aguas. ●

César A. Salinas Zavala es biólogo marino por la UABCS, maestro en sistemas y recursos acuáticos por la UNAM y doctor en ecología marina por el CICESE. Es miembro del SNI, nivel I y se ha preparado en elaboración y evaluación económica de proyectos productivos, así como en bioeconomía. Fue director fundador de la Unidad Guaymas del CIBNOR. Actualmente es investigador titular en el Programa de Ecología Pesquera del mismo centro.

Arminda Mejía Rebollo es bióloga marina por la UABCS. Ha participado en cruceros de investigación oceanográfica en la costa occidental de Baja California y actualmente es becaria del CONACYT en la maestría en Uso, manejo y conservación de recursos naturales en el CIBNOR donde, además, participa en los proyectos de investigación sobre las alternativas para fortalecer la cadena productiva del calamar gigante en el Programa de Ecología Pesquera.

Susana Camarillo Coop es bióloga marina por la UABCS y cursa la maestría en Manejo de recursos marinos en el Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del IPN. Su interés académico se orienta a los estudios sobre plancton marino, particularmente a los estadios tempranos de cefalópodos en los mares de México. Actualmente se desempeña como Técnico en el Programa de Ecología Pesquera del CIBNOR.

→ en el mundo

Los síntomas del dengue son: fiebre, cefalea, dolores musculares y articulares, náuseas y vómitos.



DENGUE ERRADICADO EN UN POBLADO VIETNAMITA

El gobierno de Vietnam probó una estrategia en el periodo 1998-2003 para controlar la fiebre del dengue en ese país. Como resultado de ello desde 2002 no se ha presentado ningún caso por lo que se pretende aplicarla en otras regiones, como el sudeste de Asia.

Los síntomas del dengue son fiebre, cefalea, dolores musculares y articulares, náuseas y vómitos. Es una enfermedad viral transmitida por el mosquito *Aedes aegypti*, que se reproduce fácilmente donde hay agua estancada. Infecta a más de 50 millones de individuos, causa 50 mil casos de fiebre hemorrágica de dengue y al menos 12 muertes al año.

Brian Kay, del hospital Royal Brisbane de Australia, y Vu Sinh Nam, del Ministerio de Salud de Vietnam, probaron la estrategia que consistía en colocar crustáceos del género *mesocyclops* en almacenes de agua contaminada para que se alimentaran de las larvas de los mosquitos. Y gracias al apoyo de la comunidad, el programa tuvo éxito en la erradicación de esta enfermedad.

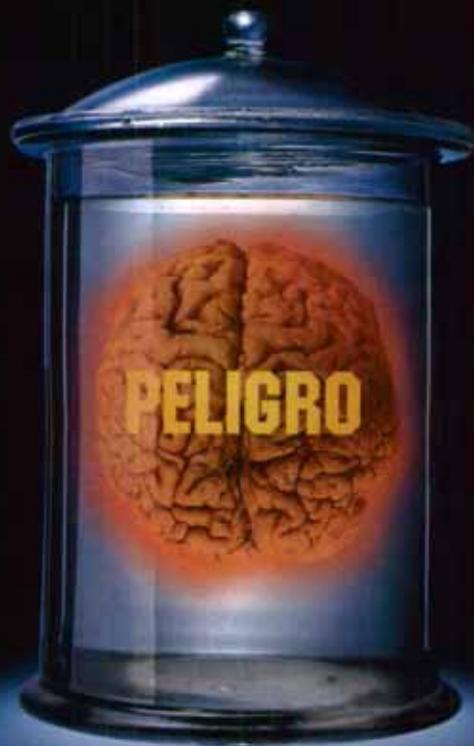
EL cerebro advierte el peligro

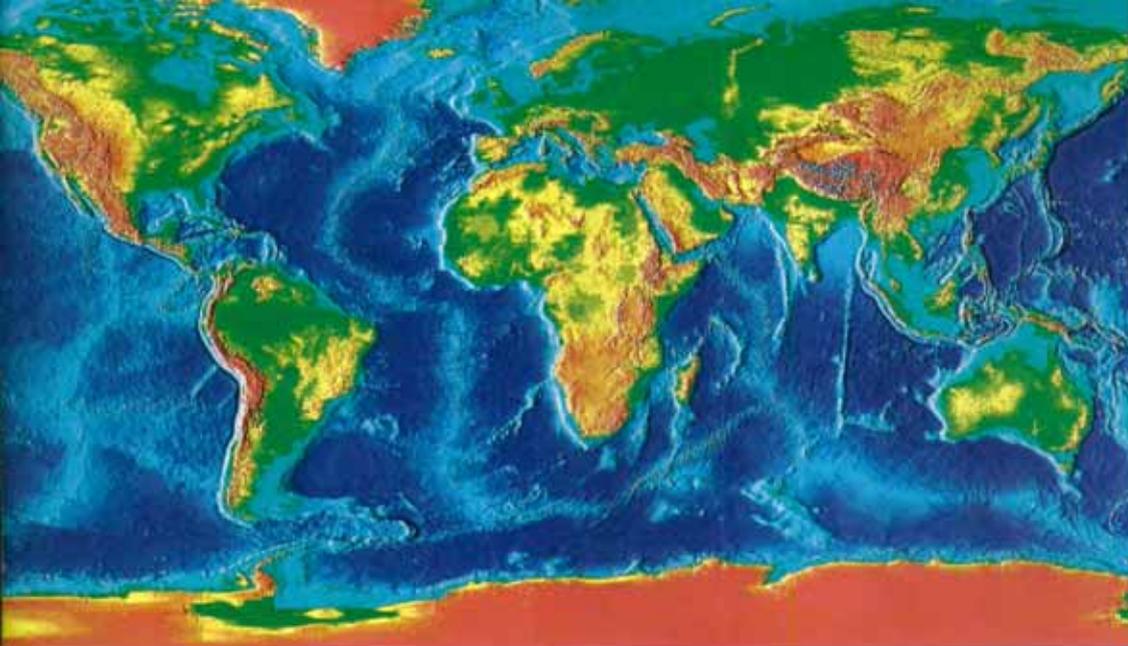
Según investigadores no existe el sexto sentido para detectar el peligro sino una región en el cerebro, la corteza cingulada anterior, a la que se le ha identificado en la toma de decisiones en situaciones imprevistas, atención y emociones, y ahora como sistema de advertencia.

La *Anterior Cingulate Cortex* (ACC) se encuentra en la parte superior de los lóbulos frontales, a lo largo de las paredes que dividen los hemisferios derecho e izquierdo. Según Joshua Brown de la Universidad de Washington dicha zona reconoce cuando vamos a cometer un error.

También se encontró que la dopamina, un mensajero químico fundamental, juega un rol importante, ya que "enseña" al ACC a reconocer cuándo debe emitir las señales de advertencia.

En la revista *Science* del 18 de febrero se informa que las anomalías en el ACC están relacionadas con diversos trastornos psiquiátricos, incluyendo esquizofrenia y el desorden compulsivo-obsesivo.





Para conocer

→Plantas de mostaza hindú genéticamente modificadas han limpiado exitosamente el exceso de selenio en un campo de California.

Publican el primer borrador de las diferencias genéticas humanas

Investigadores del Instituto Internacional de Ciencias de la Computación de Berkeley, California, publicaron en la revista *Science* el primer mapa detallado de las mínimas diferencias genéticas presentes en los seres humanos y, aunque no especifica cuáles están implicadas en la aparición de enfermedades, se le considera ya una ruta para lograrlo.

Las diferencias entre individuos se reducen a 0.1%, los investigadores creen que en esa pequeña porción de material genético se encuentran los factores de la propensión a enfermar y los rasgos físicos de las personas.

Dichas variaciones se llaman polimorfismos de un solo nucleótido o *snips*. Se analizó con algoritmos matemáticos el ADN de 71 individuos estadounidenses de origen europeo, africano y chino, con lo que conformaron un mapa de 1.58 millones de *snips*.

Se espera que a finales de este año un consorcio internacional de investigadores que estudia el ADN de 270 personas procedentes de Nigeria, Japón, China y EUA presente otro mapa, el *HapMap*.

LA FORMA DE LA TIERRA HA CAMBIADO

A partir de una investigación realizada en la Universidad de Texas y publicada en *The Journal of Geophysical Research*, en su edición de febrero, se concluyó que la forma de la Tierra y su campo de gravedad han cambiado en los últimos 28 años, debido a fenómenos climáticos como *El Niño* que actualmente se asocian a una redistribución de la masa de agua de los océanos, los continentes o la atmósfera.

El Niño es el fenómeno natural más importante en el Hemisferio Sur y altera la interacción entre el océano y la atmósfera; se localiza en la región del océano Pacífico tropi-

cal y ocurre de manera no periódica, con intervalos de entre dos y siete años.

Los investigadores comprobaron que durante dicho fenómeno, las grandes precipitaciones relacionadas con las aguas más cálidas derivaron en un aumento de los desplazamientos de agua hacia el Pacífico central, lo que alteró otras regiones provocando una sequía en Australia e inundaciones en Perú.

Gracias a los datos proporcionados por el *Satélite Laser Ranging (SLR)*, se ha apreciado un fenómeno de aplastamiento en los polos y de ensanchamiento al nivel del ecuador. La recopilación global de datos climáticos, realizada especialmente a partir del siglo xx, ha permitido vincular alteraciones climáticas cíclicas con variaciones significativas del tiempo meteorológico en los ámbitos regional y local.

Percepción de la ciencia en EUA y la Unión Europea

De acuerdo con un estudio presentado en febrero en el encuentro anual de la *American Association for the Advancement of Science (AAAS)*, la mayoría de los europeos y norteamericanos están interesados en la ciencia y la tecnología; su principal fuente de información es la televisión, seguida de la prensa, sin embargo, no entienden los procesos científicos: creen que no están bien informados y un alto porcentaje de los interrogados cree en disciplinas pseudocientíficas como la astrología.

La mayoría de los encuestados propone que el gobierno apoye la investigación básica y sólo 10% manifestó no importarle las aplicaciones de la ciencia y la tecnología.

Los norteamericanos se oponen rotundamente a la clonación humana, pero en el tema de investigación con células madre las opiniones están divididas; por su parte, los europeos aceptan en mayor grado cuestiones como la biotecnología.

Las posturas respecto a la protección ambiental han cambiado, 47% de la muestra cree que debería ser una prioridad, aún cuando ésta frene el desarrollo económico de un país.



En el cuento corto "La máquina que ganó la guerra" (*Nighthfall and others stories*, 1969), el escritor estadounidense Isaac Asimov (1920-1992) plantea cómo la humanidad piensa en principio que ha ganado la larga guerra interplanetaria gracias a la inmensa computadora *Multivac*.

SUPERCOMP PARA VIVIR MEJOR

DAVID LARA CERVANTES

Sin embargo, alguien (Jablonosky, el operador de la máquina) plantea otra realidad: *Multivac* es sólo un aparato, no mejor a sus programadores. Tras un interesante diálogo donde se analiza la situación, los involucrados (incluso Swift, el militar a cargo de la misión) se dan cuenta de su responsabilidad en la toma de decisiones clave: la enorme computadora no había procesado las complejas situaciones, lo había hecho con demasiada lentitud o había proporcionado resultados ajenos a los objetivos de los dirigentes.

SUPERCOMPUTADORA, UN TÉRMINO MUY RELATIVO

Multivac es un ejemplo de *supercomputadora*, término muy relativo. La máquina considerada tal hace 50, 25 o cinco años, hoy ya no lo es. Si pudiéramos transportar a través del tiempo y el espacio *los modernos computadores* portátiles 50 años hacia atrás, constituirían *maravillas tecnológicas* capaces de señalar rumbos políticos y sociales en el mundo; requerirían numerosas





UTADORAS



→ Las computadoras cuánticas serán muchísimo más veloces que las actuales, con ellas se espera resolver problemas hoy inescrutables

personas para su instalación y mantenimiento, y estarían rodeadas de enormes dispositivos de seguridad.

El término supercomputadora podría ser definido de la siguiente forma: ordenador con capacidades computacionales muy superiores a las disponibles en el mercado promedio, en la época en que es construida. En esencia, las supercomputadoras son como las computadoras personales (pc, en inglés) que funcionan en oficinas, recepciones de hospitales, cajas registradoras de los almacenes comerciales y centros de entretenimiento, pero con características sobresalientes.

SUPERCOMPUTADORAS DE HOY

Quienes conocen la dinámica computacional básica, están familiarizados con términos como Pentium, Windows, Linux, USB, MODEM, PCI, *gigabytes*, *software*, etc., pero permanecen lejos de las supercomputadoras utilizadas para investigación en grandes universidades, dependencias de gobierno y organismos militares, cuyo diseño es muy diferente y corresponde a sus aplicaciones específicas.

Es en este terreno donde se escucha hablar de una computadora que derrota al campeón mundial de ajedrez, como sucedió el 11 de mayo de 1997 en el torneo de seis partidas entre Kasparov (quien empezó ganando 1-0) y *Deep Blue*. Después de tres empates consecutivos cada contendiente tenía 2.5 puntos (por empate, medio punto a cada jugador), pero en la última partida *Deep Blue* desbancó a la humanidad y se colocó como la entidad que mejor juega ajedrez en el planeta. Gary Kasparov se había rendido tras 19 jugadas: "Perdí mi espíritu de lucha", dijo.

No menos importante fue la noticia del 26 de junio del 2000 acerca de la obtención del mapa de 97% del genoma humano y la secuencia exacta de 85% de las bases del ADN, gracias al procesamiento de una computadora.

En el recuadro anexo aparecen las características de algunas de las supercomputadoras hoy más impactantes: *Deep Blue* (desarrollada por IBM), *Earth Simulator* (NEC, japonesa), *Thunder* (Lawrence Livermore National Laboratory, EUA), *ASCI Q*, (Departamento de Energía, EUA), *Blue Gene/L* (IBM y el Departamento de Energía, EUA) y *Tungsten* (DELL). Las unifica la capacidad de procesar enormes cantidades de información (equivalente a la que podría ser reunida por cientos de PC) en poco tiempo, así como el tener un objetivo específico. Además, sus precios son exorbitantes, rebasan los 30 millones de dólares. Al año, se construyen pocas y su mercado es limitado. Cuentan con sistemas de refrigeración especial, debido a las altas temperaturas que alcanzan algunos de sus componentes. Pero a pesar de los altos costos de adquisición y mantenimiento, sus resultados sobrepasan las expectativas: permiten a los investigadores obtener en pocos minutos o años lo que con *equipos convencionales* se alcanzaría en décadas; también permite lograr lo que es imposible hacer en forma manual o *real*. Los usos más comunes son:

- Búsqueda y estudio de la energía y simulación en el uso de armas nucleares
- Búsqueda de yacimientos petrolíferos con grandes bases de datos sísmicos
- Estudio y predicción de tornados
- Estudio y predicción del clima de cualquier parte del mundo
- Elaboración de maquetas y proyectos para la creación de aviones y simuladores de vuelo

Es importante aclarar que aun cuando estas máquinas realizan operaciones con una velocidad y exactitud increíbles, y almacenan en poco espacio gran cantidad de información equivalente a varias bibliotecas, *no piensan*. La capacidad de crear modelos matemáticos y establecer parámetros que nos permitan obtener información, y así, crear conocimiento sigue siendo exclusividad de los seres humanos. Por lo pronto, aunque sean *super* las computadoras son una herramienta más, creada y utilizada *por y para la humanidad*.

A FUTURO: COMPUTADORAS CUÁNTICAS

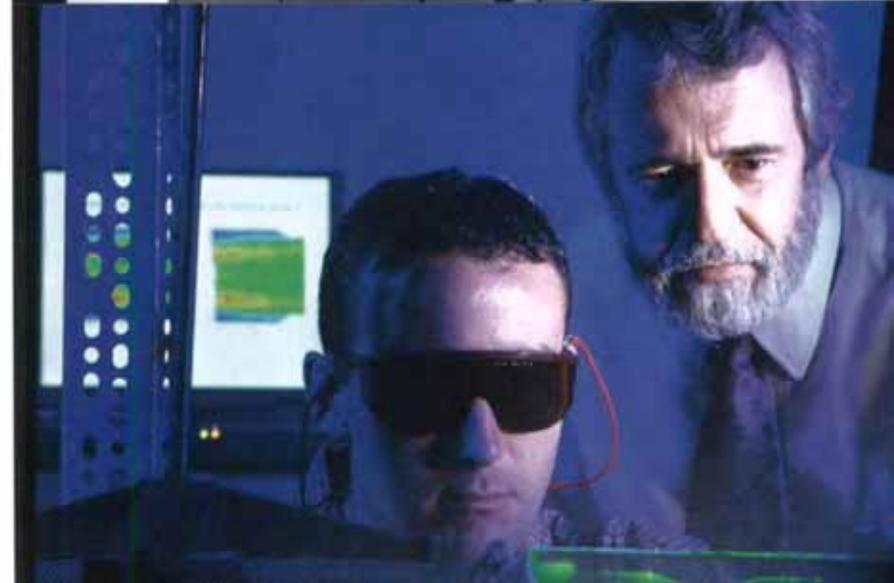
Mas, una de las características primordiales de la tecnología es su capacidad de mejorarse a sí misma a cada paso. Así, para el mundo de las

computadoras el futuro luce prometedor.

La clave: el ordenador cuántico, novedosa máquina que será muchísimo más veloz que las actuales y con la cual se espera resolver problemas hoy inescrutables. Con ella, cualquier sistema físico y biológico podría ser simulado. Por ejemplo, una computadora actual tardaría varios miles de millones de años para factorizar un número de mil dígitos, mientras que un ordenador cuántico lo haría en sólo unos minutos.

Su componente fundamental es el *qubit*. El de la computación actual es el *bit* (unidad mínima de información utilizada por la computadora, basada en el sistema binario, no en el decimal), consta de dos posibles estados: cero y uno, y sólo puede estar en uno de ellos a la vez. Con el qubit es posible representar al mismo tiempo los dos estados.

Al estar formado por un átomo y una partícula subatómica, el qubit intercambiará información con otros como él, para lo cual será necesario controlar su precisión. El paralelismo de estados





→ Las supercomputadoras permiten obtener en pocos minutos o años lo que con equipos convencionales se lograría en décadas

superposición cuántica permitirá que una unidad de memoria que contiene N qubits pueda representar 2^N valores en el mismo momento, y al ejecutar una operación con esta información se producirán todos los resultados posibles para los 2^N valores, obteniendo un desarrollo exponencial.

Hasta la fecha, el modelo computacional cuántico de mayor impulso es el presentado el 22 de marzo de 1995 por Adriano Barenco (Universidad de Oxford), Charles H. Bennett (IBM) y Richard Cleve (Universidad de Calgary). En él se puede simplificar la manera de interactuar de los qubits a través de una conexión continua entre ellos, lo cual permite al usuario su control simultáneo.

Sin embargo, esta opción sólo es posible cuando hay tres electrones interactuando de manera constante en lugar de dos y un electrodo. Cuando el estado energético del electrón del medio coincide con los otros dos, éstos pueden intercambiar energía a través de él y producir una señal de encendido: en ese momento tenemos un bit "1" en lugar de "0".

COMPUTADORAS AL SERVICIO DE LA PAZ

Retomemos el cuento de Asimov, inicio de este artículo. Por desgracia, en su contra hay una realidad poco motivadora: las máquinas han sido programadas más para hacer la guerra que para encontrar el camino hacia la paz. Tal es el caso de la supercomputadora ENIAC (*Electronical Numerical Integrator and Computer*), primer ordenador electrónico, construido en 1946 por John P. Eckert y John W. Mauchly (Universidad de Pennsylvania, EUA) poco después de terminada la Segunda Guerra Mundial. Tenía 17 mil 468 válvulas o tubos de vidrio al vacío, más resistencias, condensadores, etc. Pesaba 42 toneladas; medía 2.40 m de ancho y 30 de largo. Su principal objetivo era el cálculo de las trayectorias de proyectiles, mediante una arcaica programación de instruc-

ciones: en 1.5 segundos podía determinar la potencia cinco mil de un número de cinco cifras. Es decir, 1111^{5000} . Durante la llamada *guerra fría* la construcción de computadoras siguió enfocada a usos militares.

Sin embargo, poco a poco los gobiernos, presionados por la comunidad científica, canalizaron la inversión en tecnología hacia otras opciones, como la computadora que permitió la mencionada decodificación de la secuencia genómica (*Alfa Server* de COMPAQ), o la del proyecto Búsqueda de Inteligencia Extraterrestre (*Search for Extra Terrestrial Intelligence: SETI*), iniciado oficialmente el 17 de mayo de 1999. SETI@home utiliza computadoras personales conectadas a través de internet para analizar la información obtenida por el radiotelescopio de Arecibo, en Puerto Rico. En la actualidad tiene alrededor de cinco millones de usuarios que contribuyen con sus computadoras. Este proyecto ha traspasado fronteras y convierte a las computadoras personales de cualquier parte del mundo en una sola, universal, sin importar creencia, ideología o raza del usuario. El único objetivo es buscar inteligencia más allá de la Tierra.

Las supercomputadoras tienen sentido, como la tecnología en sí, en el logro del bienestar común, en la oportunidad que brindan para mejorar la calidad de vida general. En México no son una novedad. Distintas universidades y centros de investigación cuentan con la vanguardia de esta herramienta, utilizada muchas veces para crear programas personalizados de administración, técnicos, desarrollo de simuladores, planteamiento y ejecución de modelos, administración del conocimiento y otros factores igual de importantes.

Sin embargo hay algo que no debemos olvidar: la computadora más poderosa que existe y existirá es y seguirá siendo nuestro cerebro, cuyo objetivo debe ser en esencia siempre el desarrollo de la humanidad. Las computadoras han sido utilizadas en la guerra pero, como dijo Isaac Asimov, "Sólo hay una guerra que puede permitirse el ser humano: la guerra contra su extinción."

David Lara Cervantes es ingeniero en sistemas computacionales por la Universidad Autónoma de Coahuila. Ha participado en proyectos de migración e implementación de equipos Mainframe, tanto en la iniciativa privada (Grupo Industrial Saltillo, CEMEX) como en empresas paraestatales. Es especialista en Informática y actualmente labora en la Corporación Mexicana de Investigación en Materiales, S. A. de C. V. (COMMSA), centro de investigación del Sistema CONACYT. dlara@comimsa.com.mx

DEEP BLUE

su género, tal vez la más popular. Se hizo famosa en 1997, al derrotar a Gary Kasparov. Fue creada por *Internacional Business Machines* (IBM). El modelo vencedor era un RS/6000SP de 32 nodos, cada uno con un procesador P2SC (PowerPC) o *Super Chip* y ocho procesadores específicos para jugar ajedrez.

En total, la máquina tenía más de 256 procesadores funcionando de forma paralela, capaces de calcular 200 millones de jugadas por segundo.

En la actualidad *Deep Blue* ha dejado atrás lo que se le atribuye y realiza otras actividades de gran complejidad, desde su espacio en el Instituto de Computación de IBM (IBM Deep Computing Institute): predicción del clima, modelos financieros, diseño de automóviles, etc. Su curioso nombre [*Azul Profundo*] se debe a que, por lo menos en imagen, ha sido el máximo orgullo de la compañía en los últimos años, y fue llamado así durante mucho tiempo *El gigante azul*.

EARTH SIMULATOR

Es tan popular como *Deep Blue*, pero no es la más poderosa supercomputadora que existe. Su nombre significa *simulador de la Tierra* y fue desarrollada por las agencias de investigación espacial y de energía japonesas NASDA (*National Space Development Agency*), JAERI (*Japan Atomic Energy Research Institute*) y JAMSTEC (*Japan Marine Science and Technology Center*). Comenzó a funcionar en 2001 y su objetivo principal son las simulaciones climáticas, con el fin de poder prevenir y prepararse contra posibles catástrofes. Actualmente se considera el ordenador más rápido del mundo, con una capacidad de más de 35 teraflops, es decir, procesa más de 35 mil millones de operaciones matemáticas por segundo.

THUNDER

Ocupa el segundo lugar mundial en velocidad y consiste en un sistema en paralelo (ejecución de procesadores al mismo tiempo) con base en la tecnología Intel *Itanium 2* (permite conectar varios procesadores en paralelo) del Laboratorio Nacional Lawrence Livermore, en California, Estados Unidos. Es primer lugar mundial entre las que usan el sistema operativo Linux (cuyo código, a diferencia de Windows, es accesible a todo público), lo cual le aporta un importante punto extra, ya que al utilizar código abierto puede enriquecer su funcionalidad en forma constante. Como *Earth Simulator*, en su mayor parte también se usa para simulaciones.

ASCI Q

La *ASCI Q* es de Hewlett-Packard, firma estadounidense. Sus siglas son el acrónimo en inglés de Simulación y Computación Avanzada (*Advanced*

Simulation and Computing). Con sus 13.88 teraflops (casi 14 mil millones de operaciones matemáticas por segundo) fue la segunda computadora en superar la marca de 10 teraflops establecida por *EARTH SIMULATOR*. Contiene un componente llamado *Q*, renombrado por realizar la primera explosión nuclear virtual, en el ciberespacio. Con esto, los Estados Unidos pudieron bincarse

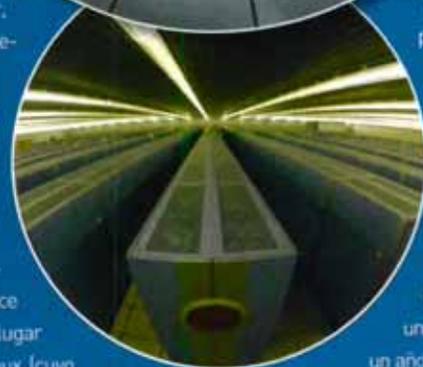
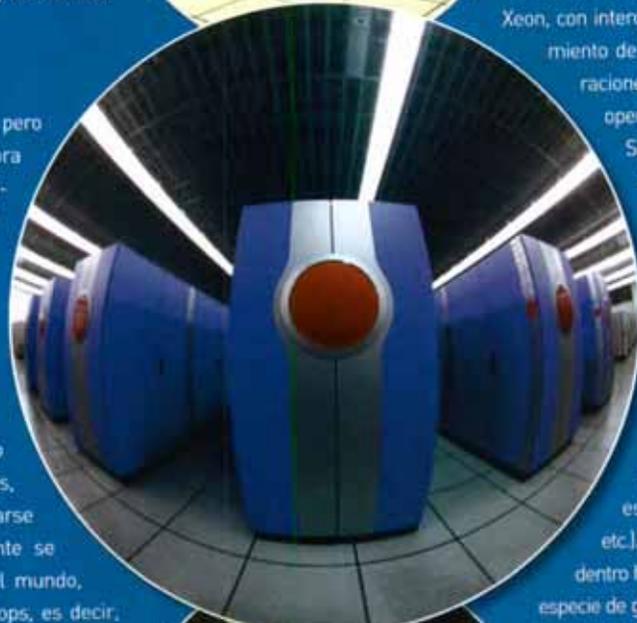
la prohibición internacional de 1992, referente a las pruebas nucleares. Esto fue realizado por los científicos estadounidenses en los laboratorios de Los Alamos, bajo el mando de John Birely Lawrence Livermore. Cada detonación virtual requiere más de 6.6 millones de horas de computación para ejecutar el modelo programado, pero si intentara desarrollarse en una computadora común necesitaría más de mil años.

TUNGSTEN

Con base en sistemas Dell PowerEdge (permite el funcionamiento de servidores en paralelo) y procesadores Pentium Xeon, con interconexión Myrinet, esta máquina tiene un rendimiento de 9.28 teraflops (más de 9 mil millones de operaciones por segundo). Es otra bandera de Linux, opera en el Centro Nacional de Aplicaciones para Supercomputación (NCSA, siglas en inglés) en la Universidad de Illinois. Su función principal son los modelos matemáticos.

BLUE GENE/L

Aún es un proyecto, el más ambicioso de IBM. Modelo de la próxima generación de sistemas computacionales en paralelo, la supercomputadora *Blue Gene/L* estudiará complejos fenómenos físicos (eventos astronómicos, comportamiento de las explosiones espaciales, estudio de cuásares, efectos de radiaciones solares, etc.). Su tamaño será similar al de una lavavajillas, pero dentro habrá 1024 microprocesadores, hospedados en un especie de gabinete capaz de realizar (dos trillones de cálculos por segundo), con lo que se colocará entre las más rápidas del mundo, si los competidores no la alcanzan. Además, sus mil procesadores normales calcularán 360 mil millones de operaciones por segundo (360 teraflops). Entre sus futuras aplicaciones, vale la pena destacar la posibilidad de simular la *crystalización* de proteínas, de plasmar en el ámbito virtual su estructura tridimensional, sueño de muchos biotecnólogos preocupados por enriquecer los nutrientes de los alimentos. Realizar los cálculos necesarios para cristalizar en forma virtual una proteína de 300 aminoácidos tomará a *Blue Gene/L* cerca de un año. Esta máquina no es un sueño, está en desarrollo e IBM la presentaría durante los próximos dos años.





EL MISTERIO DE LA MATERIA OSCURA

UNO DE LOS GRANDES MISTERIOS DEL UNIVERSO AÚN NO RESUELTO, A PESAR DE HABERSE PLANTEADO HACE YA SESENTA Y CINCO AÑOS, ES EL LLAMADO PROBLEMA DE LA MATERIA OSCURA, LA CUAL NO DEBE CONFUNDIRSE CON LAS NUBES OSCURAS QUE SE ENCUENTRAN EN NUESTRA GALAXIA Y CUYA PRESENCIA SE REVELA PORQUE ABSORBEN LA LUZ DE LAS ESTRELLAS QUE ESTÁN DETRÁS.

La materia oscura que nos ocupa, a diferencia de las nubes mencionadas, que se ven por contraste con las regiones brillantes, es invisible y no puede ser detectada por nuestros instrumentos en porción alguna del espectro electromagnético, pero estamos seguros de su existencia por el, hasta ahora, inexplicable efecto que produce en el Universo.

Así comienza un excelente estudio realizado por el doctor Arcadio Poveda, investigador emérito del Instituto de Astronomía de la UNAM, publicado a fines de 2004 por el Colegio Nacional, en el cual presenta dos ejemplos de materia oscura que dejó de serlo; uno dentro del sistema solar y otro en su cercanía.



El primero corresponde al descubrimiento de Urano realizado por el músico y astrónomo William Herschel en 1781, quien primero pensó que se trataba de un cometa, idea que abandonó al comprobarse que su órbita no era parabólica, sino ligeramente elíptica como las de los planetas conocidos. Dicho sea de paso, este descubrimiento casual provocó, por una parte, el crecimiento de nuestro Sistema Solar por un factor de dos, y por la otra, que debido a las irregularidades –inexplicables entonces en el movimiento del recién descubierto planeta–, matemáticos y astrónomos se dieran a la tarea de encontrar dicha causa, culminando con el descubrimiento, mediante el cálculo, del planeta Neptuno.

El segundo ejemplo se relaciona con el descubrimiento de la débil pero masiva *compañera* de Sirio, la estrella más brillante de nuestro cielo; hallazgo posible gracias a los trabajos del gran matemático y astrónomo Wilhelm Bessel quien, complementando sus observaciones con cuidadosos cálculos, dedujo en 1834 que Sirio debía tener una estrella muy cercana que la perturbaba, haciéndola describir una trayectoria sinuosa; aquí se conjugó el trabajo de un gran astrónomo con un gran instrumentista, el constructor de telescopios Alvan Clark quien, al probar uno nuevo, viera por primera vez la estrella pronosticada por Bessel.

Cabe recordar que Bessel, independientemente de lo anterior, convirtió en realidad el sueño de todos los astrónomos que le precedieron al ser el primero en determinar la distancia que nos separa de una estrella, la 61 Cygni, que se encuentra a seis años-luz de nosotros.

Hasta aquí no se ha tratado de la materia oscura que se definió al principio, sino de la no vista anteriormente, ya fuera por luz reflejada como el caso de Urano y Neptuno, o por la dificultad de observarla como en el caso de la compañera de Sirio, o como la Nube de Oort y el Cinturón de Kuiper, materia cuya existencia se conoce por ser de ella que nos llegan las docenas de cometas descubiertos anualmente.

¿QUÉ ES LA MATERIA OSCURA?

El verdadero problema de la materia oscura surge al no poder explicar el movimiento observado a nivel intergaláctico, esto es, los movimientos de las galaxias que forman cúmulos por miles a inmensas distancias de la nuestra,



→ SIRIO

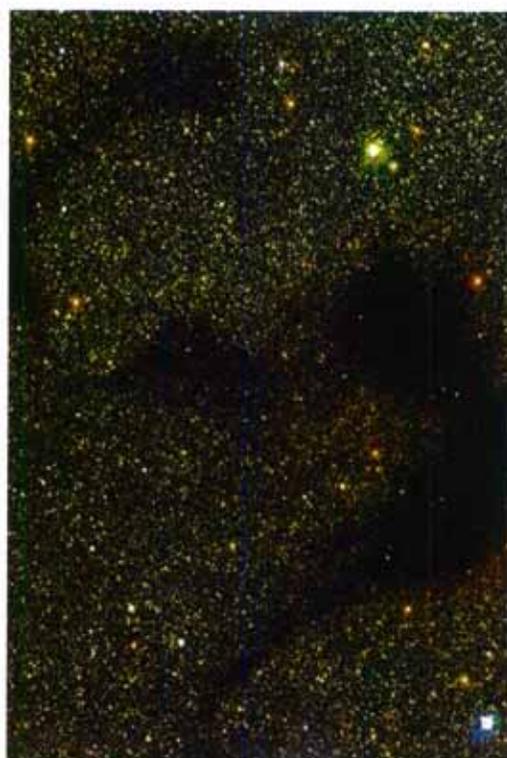
ya que estos movimientos no corresponden con las masas observadas de dichos cúmulos galácticos.

El misterio de la materia oscura puede ser destacado si hacemos la analogía siguiente: sabemos que aplicando la ley de la gravitación universal, si conocemos las masas de dos objetos celestes y la distancia que los separa, podemos calcular con gran precisión el tiempo que uno tarda en dar la vuelta en torno del otro. Tomemos como ejemplo el sistema Tierra-Luna; conocemos la fuerza de atracción de la Tierra debida a su masa y también la distancia que la separa de la Luna; con esos datos podemos calcular exactamente cuánto debe tardar la Luna en girar en torno de la Tierra y comprobar que el cálculo y la observación concuerdan perfectamente. Este cálculo puede también ser aplicado en el sistema Sol-Tierra o en cualquier otro planeta o satélite y siempre obtenemos una perfecta concordancia entre el cálculo y la observación.

Pero, ¿qué pasaría si al hacer este mismo cálculo para Saturno y su satélite Titán (que está tan de moda), el resultado nos indicara que este último realiza una revolución en torno a Saturno en, digamos 100 horas, y al tomarle tiempo con un cronómetro encontrásemos que la realiza en tan solo 10 ...?

Evidentemente deduciríamos que, como el tiempo orbital de Titán depende de la masa de Saturno, ¿debería haber mucha más de la que el planeta tiene –según nuestros cálculos– para que Titán tomase mucho menos tiempo al girar en su entorno...!

Estas mismas consideraciones fueron hechas por el astrónomo Fritz Zwicky en 1933, cuando estudiaba el movimiento de las miles de galaxias que componen el cúmulo situado



→ **NUBE OSCURA**,
que se encuentra en
nuestra galaxia
y que *si se ve*

en la constelación Cabellera de Berenice, encontrando una gran discrepancia entre los cálculos y las observaciones.

Este cúmulo de Coma Berenices (Cabellera de Berenice) consiste en unas 10 mil galaxias y el cálculo hecho por Zwicky arroja que éste debe tener entre diez y cien veces más materia que la suma de las masas de todas sus galaxias. Como se aprecia, la cantidad de materia oscura tendría que ser entre diez y cien veces mayor que la materia observada, o dicho a la inversa, la luminosidad de ese cúmulo de galaxias ¡es cien veces menor que la correspondiente a la masa observada...!

Transcurrió mucho tiempo antes de comprobarse lo que ocurría en el Cúmulo de Berenice; era lo mismo que sucedía en muchos otros cúmulos de galaxias en el Universo: debía haber una cierta relación entre la luminosidad y la masa de esos grupos estelares.

En 1961, el doctor Arcadio Poveda encontró esa extraña relación que podríamos llamar la *eficiencia luminosa*, es decir, la relación existente en distintos sistemas estelares y cúmulos de galaxias, entre sus masas y la cantidad de luz que emiten, conocida como relación Masa-Luminosidad M/L.

El doctor Poveda encontró que, por ejemplo, en los cúmulos globulares compuestos de tan solo cientos de miles de estrellas, la relación Masa-Luminosidad es del orden de la unidad (tomando como unidad de masa y de luminosidad la de nuestro Sol), mientras que los conjuntos galácticos de mucha mayor masa, presentan una relación Masa-Luminosidad decenas de veces mayor, lo cual muestra claramente que mientras más grande es el conjunto, su masa crece en desproporción a su luminosidad; así, la mayor parte de la materia que conforma esa masa no es visible y por tanto tiene que ser la materia oscura, la cual desconocemos...

Se ha comprobado que la relación Masa-Luminosidad descubierta por Poveda se presenta en todos los casos estudiados y que, en muchos de ellos, la desproporción es todavía mayor: ¿De qué tipo de materia está compuesta esa masa...? No se sabe.

Recientemente, un par de conceptos que oscurecen aún más la situación actual ha aparecido; se trata de una forma de energía llamada Energía Oscura, que debe contener la citada materia oscura, y de un tipo de bariones (partículas pesadas), que pudieron producirse durante los primeros instantes después de la Gran Explosión y que podrían ser parte de dicha materia oscura, pero de los que aún no se ha detectado su posible existencia...

El doctor Poveda termina su artículo presentando tres consideraciones del astrónomo Guzzo, consideraciones que, puestas como él las puso, nos muestran con crudeza el estado actual del misterio; Guzzo expresa que nuestro desconocimiento del Universo en que vivimos, recae en:

- 1.- Materia oscura que no vemos...
- 2.- Energía oscura que no entendemos...
- 3.- Una fracción de bariones que no encontramos...

Una última reflexión que se nos ocurre:
¿Cuánto tiempo nos falta para descifrar este misterio...?

...no lo sabemos. ●

REFERENCIAS

- Poveda R., Arcadio. *Siete Problemas de la Astronomía Contemporánea*. El Colegio Nacional. México 2004.
→ <http://www.colegionacional.org.mx>



6° Concurso de Cuadernos de Experimentos

CONVOCATORIA

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología convoca al 6° Concurso de Cuadernos de Experimentos en el cual podrán participar: docentes, divulgadores y, en general, profesionales interesados en la enseñanza de la ciencia y la técnica.

Objetivo:

Cultivar en niños y jóvenes mexicanos 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:

Con motivo del año internacional de la física, el tema del cuaderno deberá ser:

La física en todas las cosas.

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.
- Concursar sólo con un trabajo por autor en cada categoría.¹

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

Características:

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

² No incluir en la portada del trabajo datos de autores ni identificación de la institución en la cual laboran; sólo pseudónimo. El incumplimiento de cualquier inciso podrá causar la descalificación.

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 12ª Semana Nacional de Ciencia y Tecnología.

Plazo:

La convocatoria quedará abierta a partir de su publicación y se cerrará el 27 de mayo de 2005, 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 04 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 6° 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 01 al 30 de septiembre de 2005.

Recepción:

Por correo postal, el envío se dirigirá a:
6° Concurso de Cuadernos de Experimentos
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
Dirección de Difusión Científica y Tecnológica
Av. Insurgentes Sur 1582, 4º piso, ala norte
Col. Crédito Constructor
C.P. 03940, D.F.⁴

⁴ En caso de enviar trabajos por correo postal después del 20 de mayo, favor de informarlo por correo electrónico o al teléfono 01 (55) 5322-7700, extensiones 3601 y 4826.

Por correo electrónico a:

cuadernoexperimento@conacyt.mx

Si el archivo es muy pesado, la entrega completa deberá realizarse en un máximo de cinco envíos, cuyo peso no exceda de 2Mb cada uno, utilizando los siguientes formatos: Word para el texto y jpg para las imágenes. En caso de no recibir acuse de recibo en un límite de tres días, favor de verificar vía telefónica el ingreso del trabajo enviado. Los datos personales no se incluirán en estos cinco envíos, sino en un archivo aparte.

En cualquier caso, la omisión de los datos personales será causante de descalificación.

Nota:

No se considerarán recibidas 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. 3601 y 4826
cuadernoexperimento@conacyt.mx



CONACYT

35 años Cambiando la forma de pensar

12ª

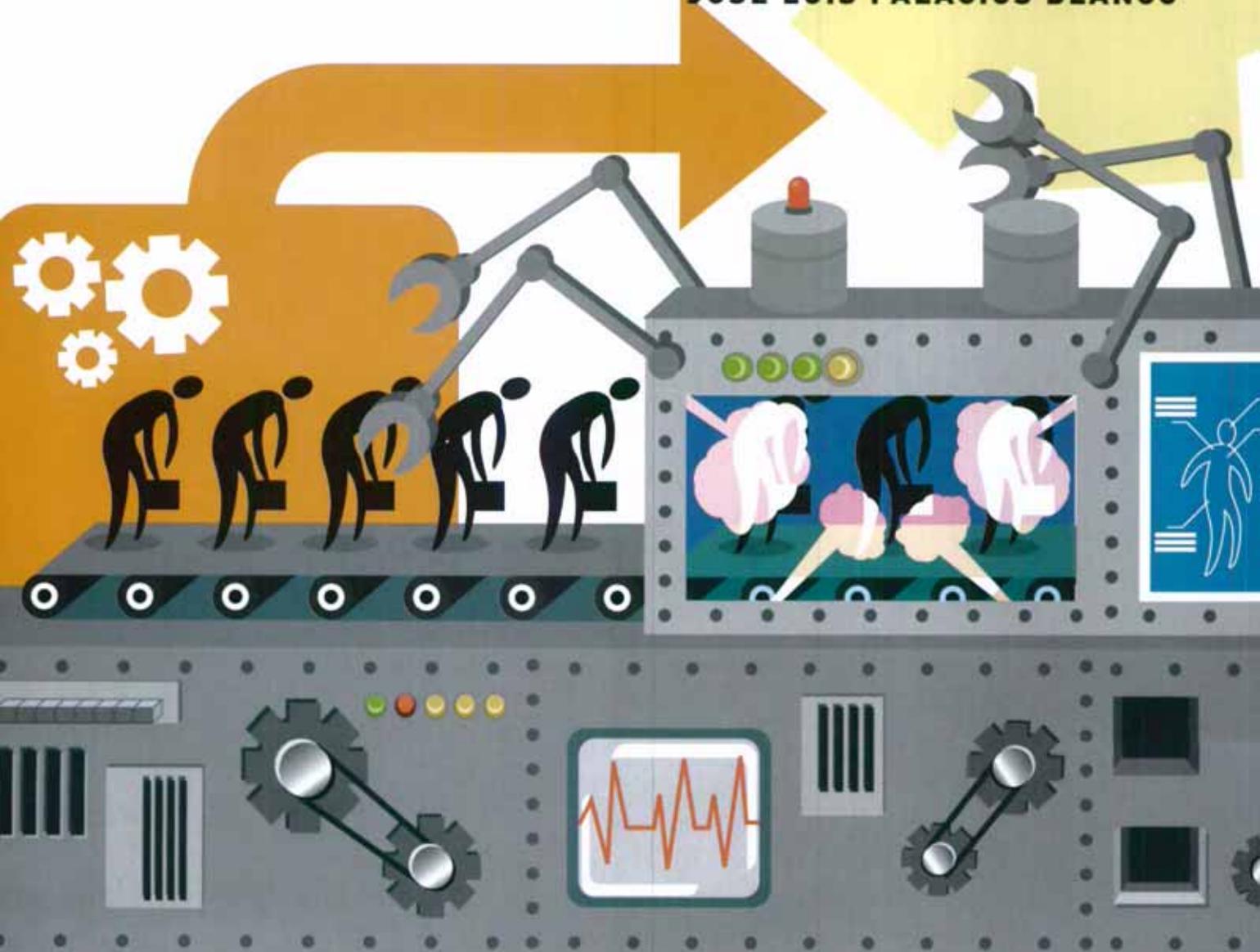


Contigo es posible

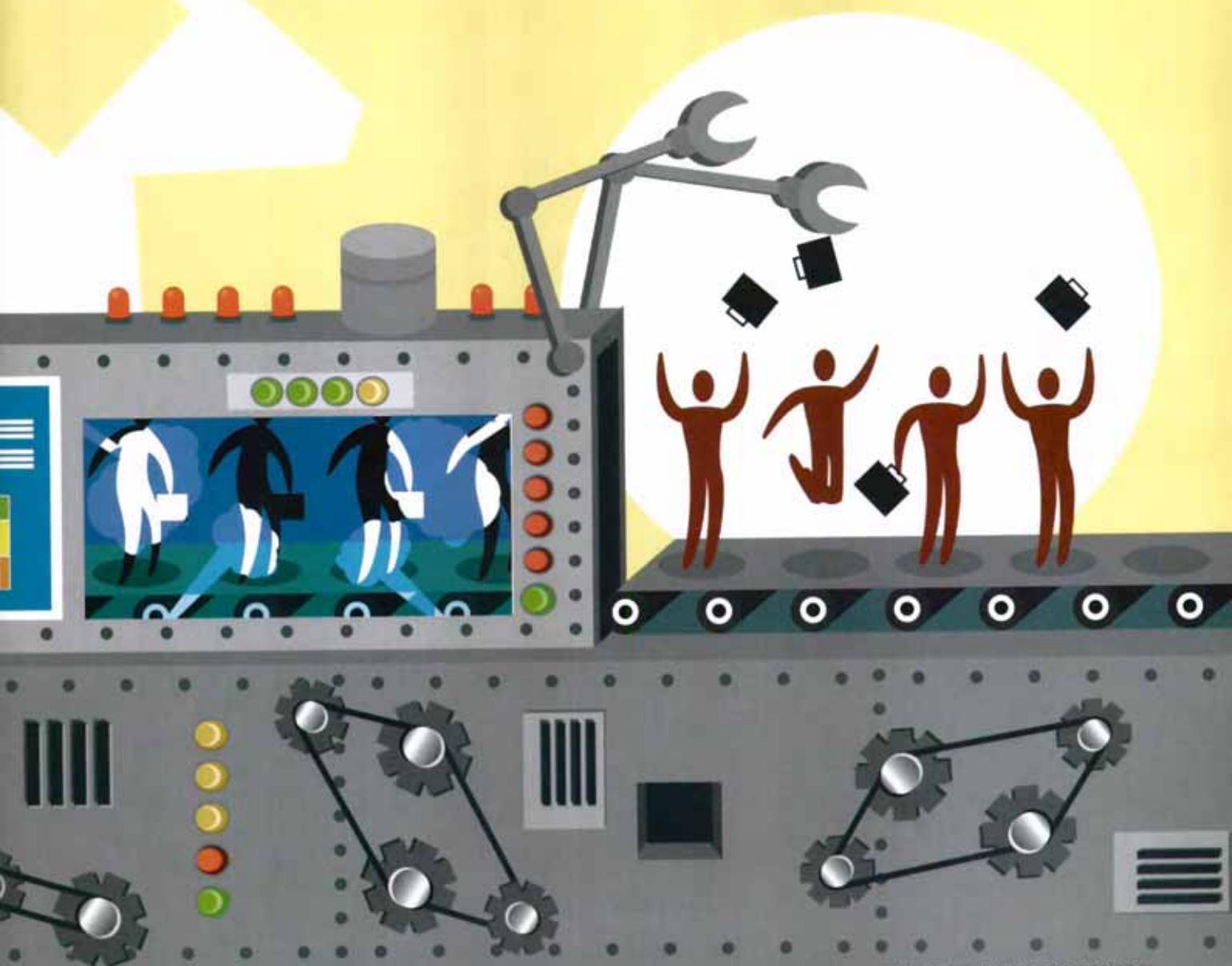


tecnologías de calidad: cuestión de actitud

JOSÉ LUÍS PALACIOS BLANCO



El modelo económico actual, con base en la apertura comercial, se ha dejado sentir en los sectores público y privado orientados a la ciencia y la tecnología. De la mano, conceptos como calidad y productividad han comenzado a ser de uso común en la industria, el mercado y los centros académicos y de investigación; en un ambiente de intensa competencia, los directivos y encargados de la gestión científico-tecnológica no han podido escapar de una seria reflexión acerca de los beneficios y costos de implementar aquellas herramientas que ya han probado su éxito en nuestro país y en el mundo.



tecnologías de calidad: cuestión de actitud

La competitividad, resultante de la calidad y la productividad, es tema en nuestra vida diaria. Dentro de ello, un factor más: la posibilidad de mejorar con tecnología de calidad nuestra gestión organizacional, nuestra comunicación interna y con los usuarios de nuestros servicios.

AMÉRICA LATINA: APERTURA COMERCIAL

Hoy, los modelos organizacionales se diseñan o rediseñan pensando en los clientes y usuarios, buscando la elasticidad y rapidez de respuesta necesarias para no quedar fuera del mercado. El cliente tiene expectativas cada día más altas y, en caso de no ser satisfechas, no duda en cambiar de proveedor. Ante esto, dos tipos de organizaciones: rápidas (cumplen con el cliente y son flexibles) y muertas (se alejan del usuario y su tardanza en responder las aniquita).

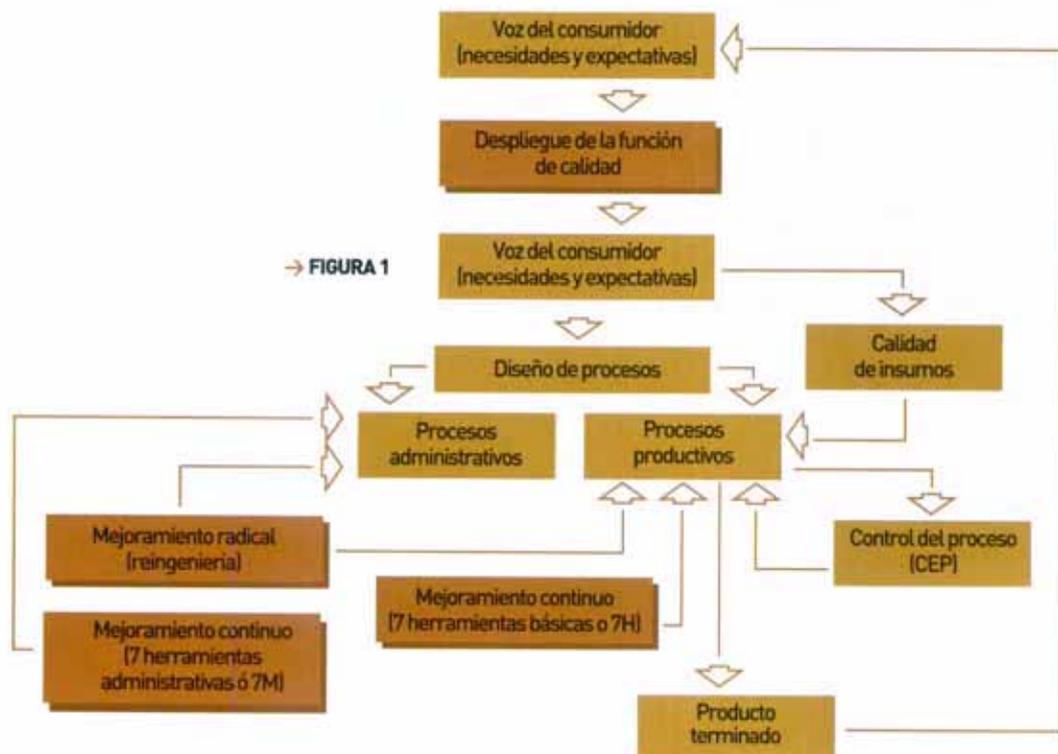
A causa de su cercanía con los Estados Unidos y de su creciente número de acuerdos comerciales, México ha sufrido el cierre de buena parte de su industria poco competitiva. Por ejemplo, mientras el llamado Dragón chino se ubica como principal exportador mundial de calzado a los Estados Unidos, México pierde lugares en la clasificación mundial de competitividad del ramo (ahora ocupa el lugar 52). A esto se suma lo siguiente: en nuestras empresas, la inversión en

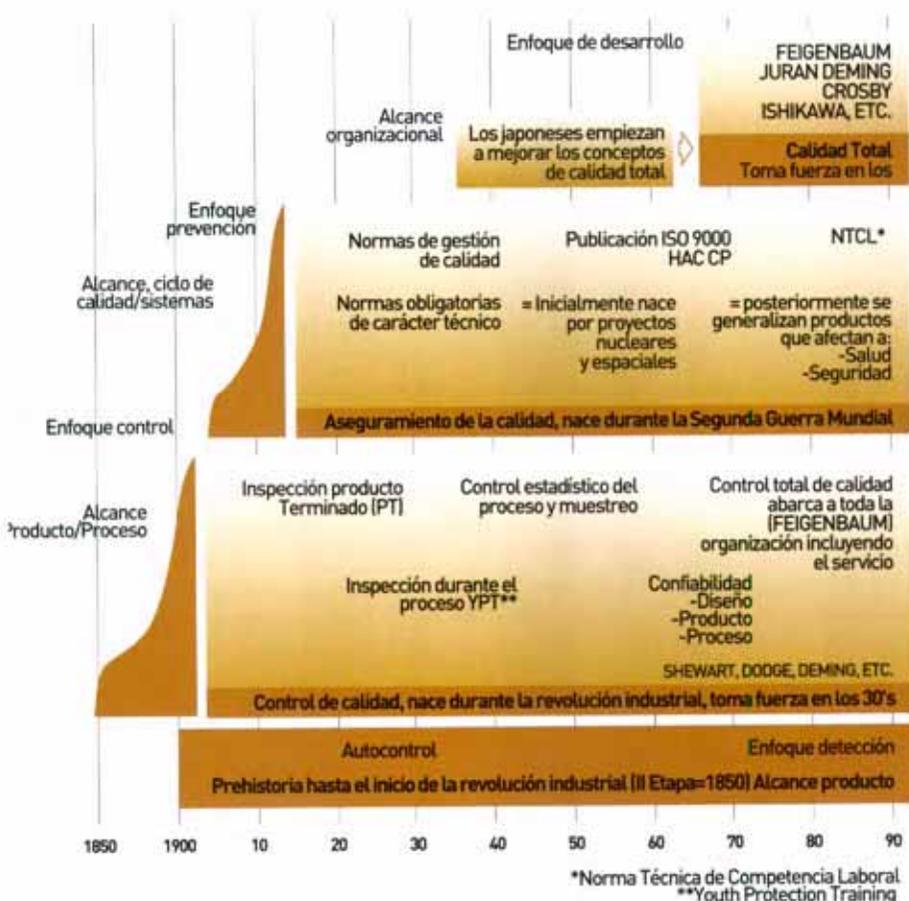
ciencia y tecnología es todavía reducida, pese al valor agregado que implica (*Ciencia y Desarrollo*, núm. 180).

No es prioridad de nuestra cultura empresarial la inversión en capital humano, científico o tecnológico, lo cual nos coloca en una posición de peculiar vulnerabilidad para el crecimiento en el mercado internacional. Mientras en Chile y Brasil las nacionales dinámicas exportadoras han permitido un crecimiento sostenido en sus respectivos Productos Internos Brutos (PIB), en México hemos abierto las fronteras comerciales, pero no tenemos las herramientas necesarias para competir: carecemos de calidad y productividad en la mayoría de nuestros sectores. Sin embargo, son varias las estrategias implementadas. Entre ellas destacan: sistemas de manufactura flexible, desarrollo de proveedores, reingeniería de procesos, certificación de los mismos conforme a la norma ISO 9000, control de calidad, reducción de costos, estrategias de mercadotecnia agresivas, y alianzas estratégicas, entre otras (figura 1).

GESTIÓN ORGANIZACIONAL: CAMBIOS Y AJUSTES

La gestión organizacional consiste en cómo crear bienes y servicios y administrarlos. En los últimos años ha tenido que adaptarse a un entorno cam-





Un sistema de calidad es un conjunto de recursos humanos relacionados entre sí, capaz de producir bienes y servicios de manera óptima.

→ FIGURA 2

biente a gran velocidad, y en la actualidad para vender en un mercado nacional o extranjero uno se enfrenta con la Ventaja Competitiva, factor que implica una característica particular a favor del producto, puerta para la conquista del mercado: precio bajo, marca, servicio, costo de mano de obra, infraestructura carretera, capacitación del personal, cultura innovadora en una ciudad, valor agregado, etc.

Para sobrevivir, las empresas mexicanas reorganizaron su funcionamiento y estructura, además de pasar de tener como centro de atención la función a asumir como tal el proceso, por ejemplo. A partir de ello, han tenido que enfocarse en el mercado internacional (dejando de lado el tradicional enfoque nacional); cambiar la organización interna de vertical a horizontal (lo cual permite ampliar alcances); ver los costos de capacitación como inversión y no como gasto; establecer una nueva relación con los trabajadores (promoviendo su participación a través de la innovación); considerar la inversión en ciencia y tecnología como estratégica, y sustituir el régimen personalista de autoridad por el de tareas (donde las responsabilidades se delegan

y el antiguo jefe –autocrático– se convierte en un líder facilitador del proceso de cambio).

SISTEMAS DE CALIDAD: MEJORAR LA GESTIÓN

En México, el concepto de calidad total comenzó a fines del siglo xx. Lo aplicaron empresas transnacionales como General Motors, Ford, Chrysler y American Express, además del Gobierno. A través de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, se creó en 1989 el Premio Nacional de Calidad y se desarrolló un nuevo modelo empresarial mexicano: el hacer bien las cosas. Gracias a ello, empresas nacionales como Grupo Modelo, Conduemex, Comisión Federal de Electricidad, Vitro y Cydsa desarrollaron métodos propios para mejorar la calidad de sus productos y servicios.

Los países industrializados habían desarrollado esto desde 1946. Primero, con base en la observación directa (inspección). Después, con el control estadístico de procesos (variaciones en la fabricación de bienes), la confiabilidad (evaluación del tiempo de vida útil de un producto) y la mantenibilidad (incremento de la confiabilidad gracias al mantenimiento del producto). En la década de



Hoy, los modelos organizacionales se diseñan pensando en los usuarios, buscando elasticidad y rapidez de respuestas

1990 llegó la normatividad escrita (Normas ISO 9000), conocida en el medio empresarial como normalización.

Un sistema de calidad es un conjunto de recursos humanos, financieros, tecnológicos, científicos, administrativos, etc., relacionados entre sí, capaz de producir bienes y servicios de manera óptima. En su diseño hay dos etapas clave: la normalización y la certificación, verificación independiente del cumplimiento de las condiciones estipuladas.

Ya en el Londres de 1946, 25 países se habían reunido para dar lugar a la Organización Internacional de Normas (ISO), que hoy cuenta con 148 miembros y tiene sede en Ginebra, Suiza, pero con el establecimiento del Acuerdo General sobre Aranceles de Aduanas y Comercio (GATT, 1947) y su sucesora, la Organización Mundial de Comercio (OMC, 1995), distintos países se unieron para consensar las normas de calidad y establecer un patrón comercial igualitario. En México es la Dirección General de Normas (dependiente de la Secretaría de Economía) la que establece los criterios nacio-

nales para organismos certificadores de productos y sistemas de calidad. En la figura 2 se describe la historia reciente de estas teorías y se acota otro elemento: en el siglo XXI la calidad total dejará de ser una variable ventajosa para convertirse en un nuevo requisito del mercado.

CONACYT: PRIMERO LA CASA

Como organismo promotor de esta nueva variante empresarial, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) comenzó primero en casa, definiendo, en el 2000, tres objetivos estratégicos. El primero abarca cambios de organización y legales, así el Consejo tendrá más autonomía en su gestión al constituirse como cabeza de sector. El segundo considera tres proyectos para mejorar la gestión interna: certificación de los procesos clave, con base en la norma internacional ISO 9000; reingeniería de éstos, a partir de la iniciativa Red de Eficiencia y Trabajo Organizado (RETO); y medición del desempeño de todo el Consejo con el modelo Intragob, implantado desde el 2000 en todas las instituciones gubernamentales federales. El tercero vislumbra el despegue, de la competitividad de la industria nacional, a partir de un solo requisito: la inversión en ciencia y tecnología.

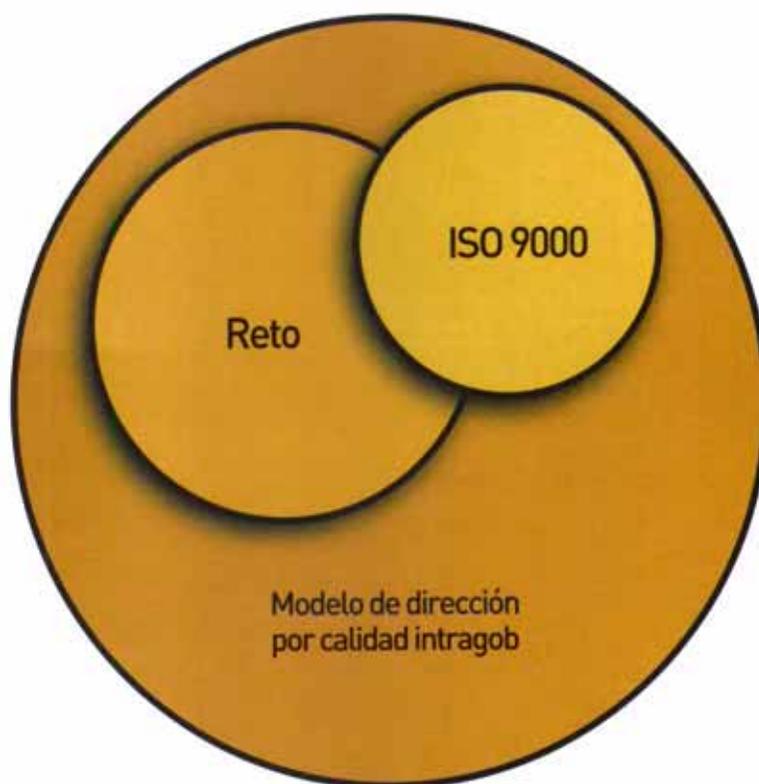
De manera coloquial, la cultura ISO 9000 es un hacer las cosas como están documentadas, y documentar cómo hacemos las cosas. Su aplicación es reciente en la industria de servicios y, ¡más todavía en las instituciones del Gobierno! La reingeniería de procesos intenta mejorar en forma total la gestión organizacional, incluyendo las tecnologías informáticas o de las telecomunicaciones (TIC) y asegurando, sobre todo, la satisfacción de los usuarios. Para lograr el éxito de RETO, el CONACYT contó con expertos internos y externos para el rediseño y la automatización de sus procesos clave y, con ello, sentó las bases para certificar en ISO 9000 cinco procesos en 2004, destacándose el Registro Nacional de Instituciones de Ciencia y

Tecnología (RENIECYT), los Fondos Mixtos (FOMIX) y los Incentivos Fiscales.

En 2003 había desarrollado un modelo de Dirección de Calidad, con base en los criterios del Premio Nacional de Calidad y en el modelo Intragob orientado a: satisfacer las necesidades de los usuarios (atención en ventanillas, simplificación de trámites, reducción de errores, rapidez de respuesta, etc.), desarrollar el liderazgo en cualquier nivel del Consejo (fomentar la participación de todo el personal), asegurar la calidad de vida en el trabajo (mejores condiciones), implementar sistemas de conocimiento organizacional (difundir los valores institucionales), planear el futuro de una manera colegiada (participación de diferentes niveles de autoridad), certificar en ISO 9000 los procesos clave (a partir de la documentación de actividades), y respetar el entorno. Integrado todo esto, el CONACYT reflejará su competitividad.

Así, mejorar la gestión organizacional con tecnología de calidad es una necesidad que implica ciudadanos satisfechos con su gobierno y clientes disfrutando de productos y servicios de calidad, además de ciertas condiciones indispensables: pasión por mejorar gestiones, compromiso, tra-

Mejora de la Gestión Institucional



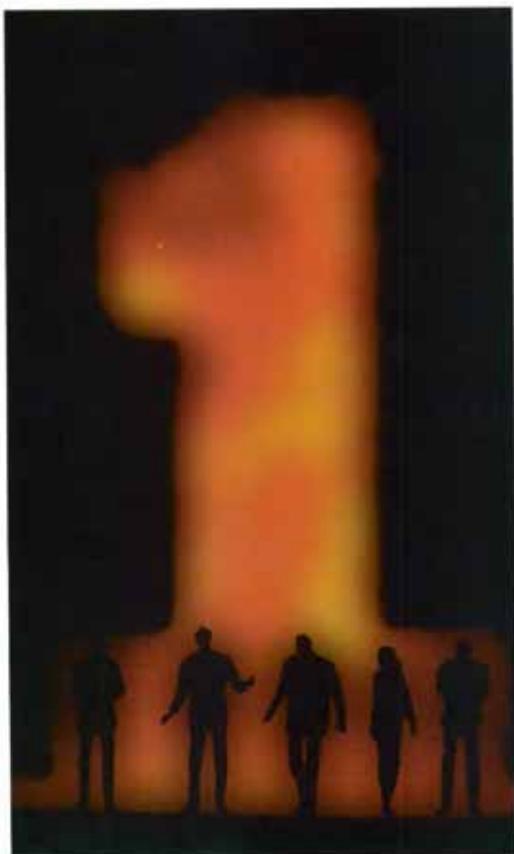
→ FIGURA 3

bajo en equipo, enfoque en las necesidades del cliente, visión a futuro y confianza en la sobrevivencia y capacidad de las empresas mexicanas, apoyándolas orgullosamente con el consumo de sus productos. Pero, no bastan teorías y herramientas técnicas. Trabajar con calidad es un asunto de actitud, de postura vital. Trabajar con calidad es soñar un país distinto y mejor.

BIBLIOGRAFÍA

- Cantú Delgado, Humberto. *Desarrollo de una cultura de calidad*. McGraw Hill, México: 2002.
- Palacios Blanco, José Luis. *Calidad en la gestión institucional*. SEP, México: 2001. "Libros en línea": www.sep.gob.mx. Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos.
- Deming, Edward. *Calidad, productividad y competitividad*. Díaz de Santo, México: 1989.

José Luis Palacios Blanco es doctor en ingeniería. Obtuvo en el 2000 el Premio Nacional de Calidad y en 2002 el Premio Nacional INTRAGOB. Es director de Investigación del CIATEC y asesor del CONACYT en su Programa de Innovación y Calidad. Es autor de 12 libros sobre ingeniería de calidad y educación. Dos de sus textos pueden ser consultados en www.sep.gob.mx, en *libros en línea*: *Calidad en la Gestión y Educar con Valor*.





→ JOSÉ DE LA HERRÁN

UN PASEO POR LOS CIELOS



DE ABRIL

El principal protagonista en los cielos de abril es Júpiter; planeta gigante que está en su máximo brillo brindándonos su presencia desde el anochecer hasta el amanecer y, justo a media noche, lo tenemos cerca del zenit, casi sobre nuestras cabezas, aunque un poco al sur, en la constelación Virgo, cercano a su estrella principal Spica. Saturno también está presente, pero es necesario buscarlo al anochecer en el oeste, al sur de las estrellas Cástor y Pollux, principales de la constelación Gemini.

La principal constelación que tenemos hacia el norte es la Osa Mayor, inconfundible por el cuadro de estrellas que la conforman, del cual, las más brillantes apuntan hacia la estrella polar Polaris. Su *cola*, formada por tres estrellas menos brillantes, se extiende hacia el este y apunta hacia las constelaciones El Boyero, con su estrella principal, Arcturus y Hércules, donde se halla uno de los cúmulos globulares más bellos del firmamento, el M-13, bautizado así por el gran buscador de cometas Charles Messier, quien

→ Coordenadas de los planetas (al 30 de abril)

| | Ascensión recta | Declinación |
|---------|------------------|--------------------|
| Urano | 22 horas 41' 56" | -09 grados 02' 06" |
| Neptuno | 21 horas 17' 37" | -15 grados 52' 10" |
| Plutón | 17 horas 37' 30" | -15 grados 06' 54" |

hizo una lista de más de 100 bellezas galácticas que llevan su apellido.

Lluvias de estrellas

Las Liridas de abril son las más importantes; son estrellas fugaces que entran a nuestra atmósfera a 50 km/s, por lo que dejan estelas muy brillantes y rápidas; su nombre deriva de que dan la impresión de partir de la constelación Lyra, cuya estrella principal es Vega. Las Liridas son despojos del cometa descubierto por Thatcher en 1861, cometa que regresará hasta 2096. Este año no resulta favorable para la observación de las Liridas, dado que su máximo ocurre el 22 de abril, fecha muy cercana a la Luna llena.

→ JÚPITER

→ FASES DE LA LUNA

| PERIGEO DÍA/HORA | APOGEO DÍA/HORA | LLENA DÍA/HORA | MENGUANTE DÍA/HORA | NUEVA DÍA/HORA | CRESCIENTE DÍA/HORA |
|------------------------------|--------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|------------------------|
| → ABRIL 4 / 05 29 / 04 | 16 / 13 | 1 / 19 | 08 / 15 | 16 / 09 | 24 / 04 |

→ EFEMÉRIDES

→ ABRIL

El día 3 Júpiter está en oposición y es el objeto más brillante del cielo; su distancia a la Tierra es de *solamente 666 millones* de kilómetros; ideal para verlo con binoculares, o mejor con un telescopio. También toca el cambio de hora para adelantar los relojes.

El día 8 ocurre un eclipse anular-total de Sol que comienza en el sur del Pacífico, recorre todo el océano hasta tocar Panamá y termina en Venezuela casi al ponerse el Sol, **visible como parcial en toda la República Mexicana.**

El 16 es el Día mundial de la astronomía.

El día 24 ocurre un eclipse penumbral de Luna, visible en el Océano Pacífico.

El día 26 Mercurio se halla en su máxima elongación oeste, visible en el este media hora antes de la salida del Sol.

SABER HACER ES TENER PODER

Heredero de una tradición médica y con una marcada inclinación por la investigación, Gustavo Viniestra inició su formación superior en la Facultad de Medicina de la UNAM, entonces (1960) la principal opción capaz de satisfacer su voluntad obstinada en revelar las incógnitas de la ciencia biológica.

Hoy, el doctor Viniestra comenta cómo descubrió el indicio que orientó su actividad y cuáles, en su opinión, siguen siendo los obstáculos para solucionar, con ayuda de la ciencia, los verdaderos problemas de un país.

"De joven descubrí mi interés por la investigación, sin embargo, quería saber cómo un científico podría conquistar posiciones socialmente reconocidas; me puse a analizar, y ahí estaba el caso de los físicos: no sólo por sus grandes descubrimientos, sino porque se volvieron estratégicos para el desarrollo de las sociedades industrializadas; ejemplo de ello: la física atómica en el diseño de armamento, la del estado sólido con sus aplicaciones a nuevos materiales... Así, la física teórica se convirtió en una herramienta para la competitividad. Me di cuenta de que la ciencia fundamental no progresa en un país si no está conectada con problemas prácticos de la sociedad."

Tal reflexión fue su pase a la siguiente etapa: conectar su investigación (orientada a entender las leyes fundamentales de la organización biológica) con la sociedad, ligarla a una área de gran aplicación práctica, pues sólo así dicho conocimiento sería comprendido y estimado por la colectividad: "¡tenía que dar ese giro!".

El siguiente escalón fue su tesis doctoral, que en parte tuvo que ver con el tema "Estabilidad de sistemas bioquímicos retroalimentados", y le valió obtener el apoyo de su profesor, el doctor Manuel Morales, de la Universidad de California, quien lo motivó a presentar el trabajo en un congreso sobre oscilaciones biológicas en Finlandia; donde conoció al doctor E. K. Pye, un bioquímico inglés que más tarde lo invitó a colaborar en su laboratorio de la Universidad de Pennsylvania. La

propuesta conllevó la oportunidad de conocer a los miembros de uno de los grupos más importantes que había en ingeniería bioquímica del mundo, dirigido por el profesor Arthur Humphrey. "Gracias a ellos supe que, si quería hacer algo en México, tenía que conectarme con la realidad social y no esperar a que ésta llegara a mi altura científica".

DE REGRESO A MÉXICO

Tiempo después y tras un examen de la situación nacional, el doctor Viniestra decidió orientar su trabajo a la búsqueda de soluciones al problema de la alimentación, para ello se concentró en el sector pecuario, uno de los más desprovistos de tecnología, según su diagnóstico. "Después de estudiar el panorama, me puse en contacto con el doctor Thomas R. Preston, reconocido científico inglés, y lo invité a trabajar en México; hicimos una sociedad para resolver problemas tecnológicos de la alimentación del ganado".

Comenzaron por detectar una enfermedad metabólica que se producía en los vacunos al comer melaza sin forraje, pues ello producía un tipo de fermentación dañina; el propósito era encontrar una solución, "para ello conseguimos dinero, también apoyo del CONACYT, y juntos armamos un proyecto nacional de alimentación del ganado y aprovechamiento de la caña de azúcar. Obtuvimos apoyo, becas de CIID [Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo] del Canadá y finalmente encontramos la solución; entonces conseguimos el certificado de invención (que llamamos *Biofermel*) y lo vendimos a la Ganadería Pastejé; se firmaron convenios y se empezó a hablar de regalías... Aunque modesto -comparado con el tamaño de la nece-

HISTORIA DE UN PELO: CICLO FOLICULAR

El pelo no crece en forma continua. Cada folículo trabaja por su lado, conforme a un ciclo de existencia propio formado por las siguientes fases:

Anágena (cerca de 1000 días).

De crecimiento y alta actividad metabólica. Aumenta el tamaño de las células de la papila y el bulbo. Las primeras incrementan su síntesis de ácido ribonucleico (ARN), mientras que los melanocitos dendríticos hacen lo mismo con la de la melanina (*melanogénesis*). Se inicia la formación del pelo, que crece hasta rebasar la altura de la glándula sebácea gracias al alargamiento de la vaina epitelial interna.

Catágena (cerca de 10 días).

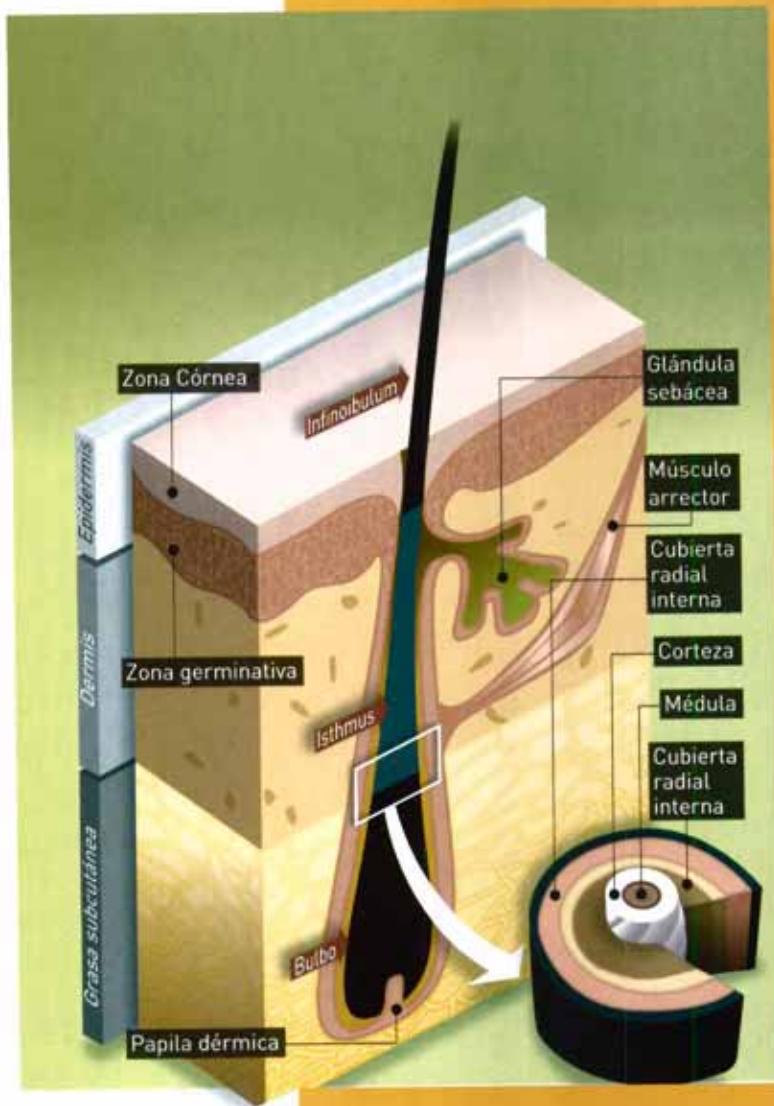
El folículo involucre. Los melanocitos retraen sus dendritas y cesa el paso de melanina hacia el tallo. En la zona queratogena (productora de queratina), en la porción superior del bulbo, las células forman una estructura queratinizada llamada *pelo en maza*, y liberan el tallo de la papila dérmica.

Telógena (cien días).

El folículo reposa, tiene la mitad o un tercio del tamaño que tenía en la primera fase. El pelo, suelto en él, puede desprenderse con facilidad. La raíz se retrae en forma de porra, sin vaina interna. Es normal la caída de hasta 100 pelos diarios, si la pérdida excede esta cantidad, las causas pueden ser estrés intenso, post parto, cirugía, enfermedad, tratamientos médicos intensos, etc. Después de esta fase el folículo retorna a la primera etapa y el pelo se recupera.

Sin embargo, hay importantes influencias estabilizadoras del ciclo, cuya alteración favorecerá la caída del pelo o su alteración. Entre ellas destacan los reguladores hormonales, como andrógenos, estrógenos, hormonas tiroideas y de crecimiento. Además hay factores externos: ingestión de esteroides anabólicos,

glucocorticoides, anticonceptivos, quimioterapia, antipsicóticos y demás. El conocimiento de todo esto ayuda a comprender la gama de posibilidades patológicas relacionadas con el pelo, de ahí la importancia de la investigación actual acerca del tema.



aceitosa que se mezcla con las grasas, el colesterol, las proteínas y las sales orgánicas y evita la sequedad y el quiebre del cabello, paralelo al ser una especie de película protectora contra la evaporación.

En cuanto a los minerales o sales orgánicas, son variables en su concentración: siendo mayo-

ritarios calcio, silicio, hierro y zinc. Parece ser que su cantidad es proporcional a la misma en todo el organismo, por lo que resulta útil para la identificación de intoxicaciones por exceso de plomo y arsénico y para la de la deficiencia de ciertos minerales fundamentales.

del tallo. Para llegar a ello, tuvimos que partir de otro tipo de folículo, el *pilosebáceo*, compuesto por el folículo piloso en sí, la glándula sebácea, el músculo erector del pelo (también llamado *horripilador*) y la glándula sudorípara apócrina.

En la base del folículo piloso está la *matriz*, región con capas de células germinales, y la *papila dérmica*, protuberancia intensamente irrigada por venas desde donde se induce la formación del pelo al inicio de cada nuevo ciclo. Ambas forman el *bulbo piloso*, sección inferior del folículo donde además se encuentran los *melanocitos*, a través de cuyas terminaciones dendríticas se transfieren los granos de melanina (pigmento que da color a ojos, piel y cabello) a las células de la corteza y la médula del tallo.

Las células de tejido epitelial localizadas en la *matriz* dan lugar al resto de la composición, comenzando por la *vaina epitelial interna*, que envuelve al tallo dándole soporte y vinculándolo con el músculo erector y la glándula sebácea. Sirve de molde al tallo, y en ella se dan los procesos de diferenciación, queratinización y muerte celular del pelo. Luego está la *vaina epitelial externa*, continuación de la epidermis que rodea al folículo: en ella hay grandes granos de queratina y voluminosas células con glucógeno (posible fuente de energía para producir pelo en la *fase anágena*). Tras ella está la *protuberancia o promotorio* (donde están las células que darán lugar a un nuevo folículo) y la *vaina perifolicular* (rodea todas las células epiteliales del folículo).

Para finalizar, el tallo. Constituye la fibra capilar y se divide en tres: *médula* (aún interna, con células poliédricas), *corteza* (capa media y gruesa, con células dispuestas en forma vertical para dar forma al cabello) y *cutícula* (externa, formada por 10 capas de células queratinizadas y aplanadas que se acomodan como escamas hacia la punta).

Más para que cada tallo luzca, se requiere de otros elementos. La estética del cabello implica brillo, resistencia, caída y salud. Para ello, la queratina es la proteína esencial. Está formada por 18 aminoácidos, entre los cuales destaca el conocido como cisteína: a él se deben la resistencia y la cohesión del pelo.

A esto se suman los lípidos producidos por la glándula sebácea. Constituyen 3% de la composición del pelo y gracias a ellos éste se ve hermoso y brillante, y es hasta cierto punto impermeable. Las glándulas sebáceas producen *sebo*, sustancia

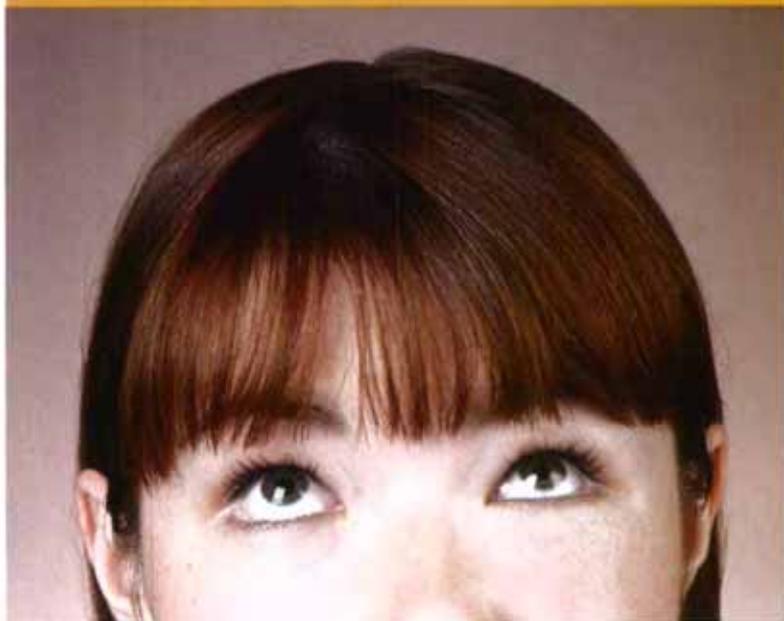
EL PELO: GENERALIDADES

Un hombre adulto tiene alrededor de 5 millones de folículos pilosos: 1 millón en su cabeza; entre 120,000 y 150,000 en el cuero cabelludo. La densidad promedio es de 250 folículos por centímetro cuadrado. Cada uno pesa 1.3 gramos, y crece en promedio 1 cm al mes (0.33 mm diarios, 12 cm anuales).

Los folículos pilosos producen tres tipos de pelo: lanugo, vello y terminal. El primero aparece durante la gestación y está presente en el bebé recién nacido. A los tres o cuatro meses es sustituido por el segundo y el tercero: el vello en el cuerpo y el pelo terminal en la cabeza. Bajo la influencia de las hormonas sexuales el vello corporal puede convertirse en pelo terminal, en axilas, pubis, rostro y extremidades principalmente.

A su vez, este cabello se cataloga en tres, conforme a sus orígenes étnicos: negroide, caucásico y asiático. El primer tipo es irregular, ensortijado y rugoso, crece lento (0.9 cm al mes) y es oval con una ranura central y se implanta en forma casi paralela a la piel. El segundo es muy diverso, tiene la mayor densidad por centímetro cuadrado y crece a una velocidad de 1.2 cm al mes. Puede ser liso u ondulado, es también ovalado y se implanta en la piel en forma oblicua. El último es regular, en mayoría liso y grueso. Su crecimiento es el más rápido (1.3 cm mensuales), y su densidad es la menor. Es circular y se implanta en forma casi perpendicular a la superficie cutánea.

De la dirección de implantación, las características morfológicas y la estructura tridimensional de las proteínas se debe que el pelo sea liso, ondulado, chino, ensortijado o quebrado.



FOTOS: PHOTO.COM



el pelo

**mucho más que
liso y ondulado**

El pelo es una estructura exclusiva de los mamíferos, los cuales lo exhiben con orgullo. Sus funciones son diversas: van desde la protección de la piel contra las radiaciones solares y las inclemencias del clima hasta el camuflaje para evitar a los depredadores, pasando por su participación en la atracción sexual, la respuesta a las señales de alarma y la percepción.

GRACIELA GUZMÁN PERERA

Sin embargo, en la especie humana sobreviven pocos de estos roles. Como resultado de la evolución, el pelo ha reducido su presencia manteniendo el papel protector en cabeza, cejas y pestañas (defiende contra las radiaciones ultravioletas del Sol), y en el interior de la nariz y el oído (evita la penetración de microorganismos y sustancias nocivas).

Otra razón de ser está en la diferenciación sexual, siendo más abundante en los varones. La aparición de vello axilar, corporal y púbico es controlada por hormonas y constituye un carácter sexual secundario. Además, el pelo es factor comunicante social y elemento de belleza. En este sentido es la sociedad la que le otorga más o menos importancia; a través de la historia ella le ha dado múltiples significados: religiosos, míticos, mágicos, económicos, sociales, políticos y estéticos. En la actualidad es preponderante para la presen-

tación de un individuo en sociedad: de su presencia o ausencia, de su arreglo o desarreglo puede depender en gran medida la aceptación, propia y colectiva.

DESDE LA GESTACIÓN

El folículo piloso es una estructura cutánea en forma de bolsa donde se desarrolla el pelo. Tiene un ciclo propio, con alternancia de fases de crecimiento y reposo. En su desarrollo y gestación intervienen hormonas como la tiroidea, la del crecimiento y, sobre todo, los andrógenos, relacionados con el desarrollo sexual masculino.

Durante los primeros tres meses de gestación se desarrollan en la matriz tres estratos primarios (*placodas*) a partir de los cuales surgirán todos los componentes de nuestro cuerpo: endodermo, mesodermo y ectodermo. En este último se gestan la piel y sus derivados (uñas y pelo: protección; glándulas sudoríparas: regulación de la temperatura), a partir de una com-



→ EL PELO ES UNA ESTRUCTURA EXCLUSIVA DE LOS

→ La belleza del cabello depende de la presencia de queratina, lípidos y minerales; todos producidos por el propio organismo

pleja interacción entre el epitelio (tejido conectivo embrionario) y el mesénquima subyacente (tejido epitelial unido al conectivo).

Dentro del mesodermo se forma un saco de tejido (*invaginación*) que da lugar a dos bulbos: uno se convertirá en la glándula sebácea; el otro, en el punto de implantación del músculo erector del pelo. Esto forma una columna (*columna de invaginación*) y a medida que ésta gana profundidad en el epitelio, en la base de la papila (zona inferior con gran irrigación, de donde a la larga el pelo toma sus nutrientes) las células de tejido conectivo (en el adulto, medio de unión y

sostén de los órganos) comienzan a copiarse a sí mismas en forma exacta (*replicarse*), marcando el verdadero nacimiento del folículo piloso. Para el cumplimiento de todo esto se requiere la existencia de una proteína, la *ectodisplasia*, sin la cual en el ectodermo no se daría la diferenciación necesaria para la formación de las distintas estructuras orgánicas derivadas de esa placoda.

EL FOLÍCULO PILOSO: ESTRUCTURA, TEXTURA Y COLOR

En la ilustración anexa puede verse la estructura de un folículo piloso, desde su raíz hasta la punta



MAMÍFEROS, LOS CUALES LO EXHIBEN CON ORGULLO

el
pelo

MUCHO MÁS QUE LISO Y ONDULADO





sidad-, ¡fue un éxito comercial! Por cierto, es una pena que las autoridades presentes del sector agropecuario no tomen en cuenta estos avances de hace más de 20 años, para dar nuevos usos a la caña de azúcar ahora que van a cerrar más de 30 ingenios por considerarlos incosteables”.

Después del éxito del proceso Biofermel en la UNAM, en 1977 aceptó una plaza de profesor titular en la Universidad Autónoma Metropolitana (Iztapalapa) y formó, en 1981, un nuevo equipo orientado al estudio de las fermentaciones sobre sustratos sólidos, con el apoyo de una organización francesa llamada ORSTOM (ahora IRD -Instituto de Investigación para el Desarrollo-, por sus siglas en francés). Dicho grupo, codirigido inicialmente por los doctores Maurice Rimbault y el propio Gustavo Viniegra, logró combinar los métodos de la ingeniería química con la fisiología microbiana, y así se convirtió en pionero de estos campos, ahora de gran importancia en la industria productora de enzimas y bio-pesticidas. Estos resultados han dado lugar a que investigadores de talla internacional, reconocidos como los mejores en estas áreas, citen más de 200 veces nuestras investigaciones desarrolladas en México.

Ahora, el doctor ha dado una vuelta de timón, “quiero ocuparme de problemas fundamentales que me interesan desde hace tiempo; iniciar caminos nuevos, y para ello cuento con la colaboración de un grupo de investigadores maduros de la UAM, también estoy contactando a científicos mexicanos jóvenes, brillantes y entusiastas que radican en México y en el extranjero”. El tema que le ocupa: la generación de materias primas baratas para la industria, a partir de una materia orgánica abundante: el bagazo de caña. Se trata de separar la lignina de la celulosa, mediante un bajo consumo de energía, usando catalizadores biológicos que faciliten los procesos químicos conocidos, “aunque un problema tan difícil no puede resolverse en la primera ronda, es imposible hacer frente a este tipo de retos sin profundizar en el conocimiento básico”.

CAMBIAR EL DESTINO

Adicionalmente, el doctor Viniegra dedica parte de su tiempo a labores de promoción social y cultural de la tecnología, como miembro electo del Foro Consultivo de Ciencia y Tecnología, además de trabajar en proyectos más sencillos pero de utilidad inmediata como la asistencia técnica a un pequeño grupo de molinos de nixtamal en Iztapalapa, pues considera que “saber hacer es el camino obligado para tener poder y cambiar

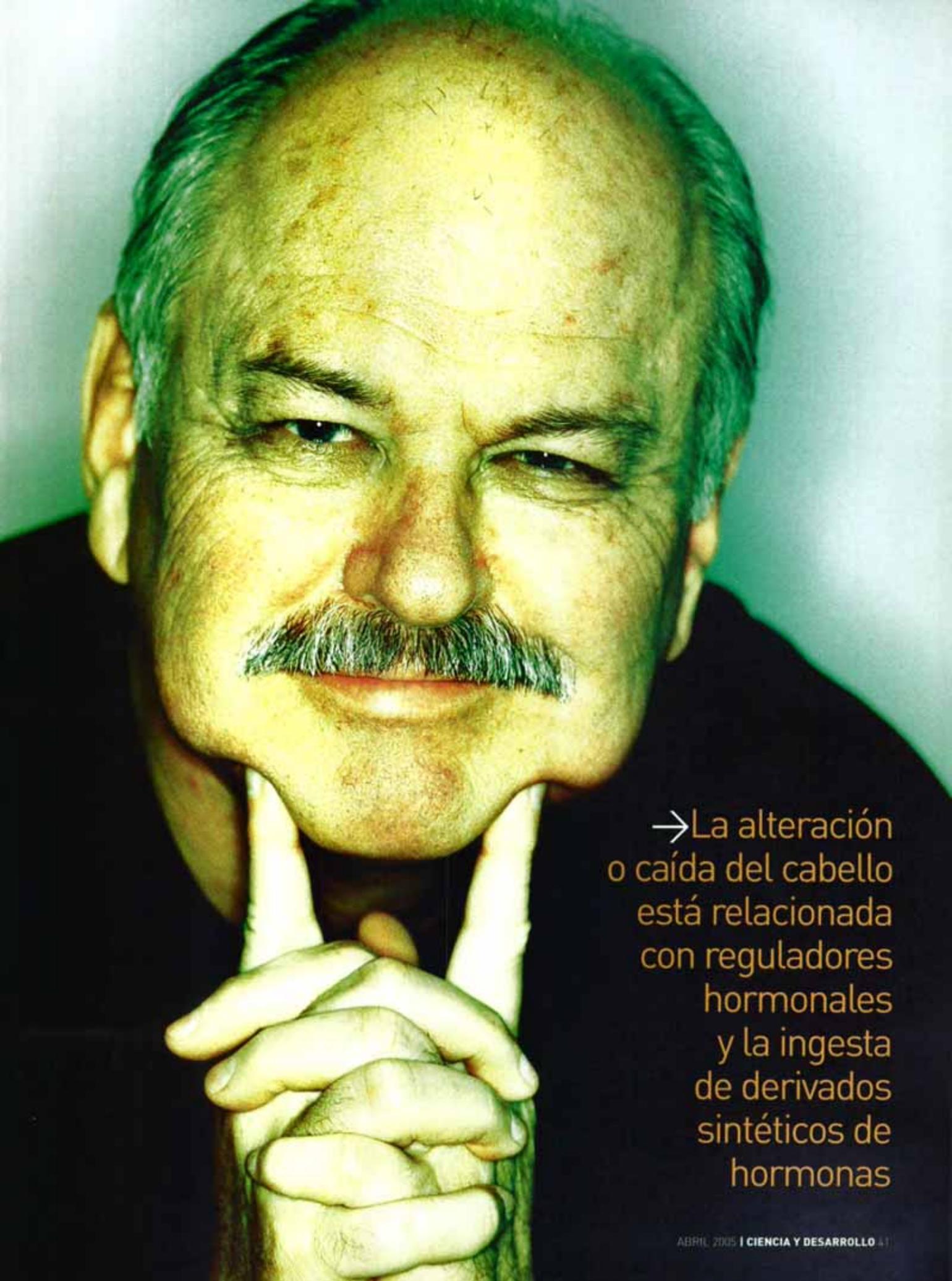


el destino de un país, pero siempre que haya una sociedad receptiva a los nuevos conocimientos”, pues el problema que enfrenta la tecnología mexicana, en su opinión, no es ni científico, ni por escasez de conocimientos, “es social, pues no estamos organizados para asimilar la tecnología, realizar su transferencia en forma efectiva y después ponerla a competir en el ámbito mundial. Lamentablemente esto no sólo ocurre en México, sino en toda Latinoamérica, y no puede revertirse el atraso cultural de siglos con un invento.

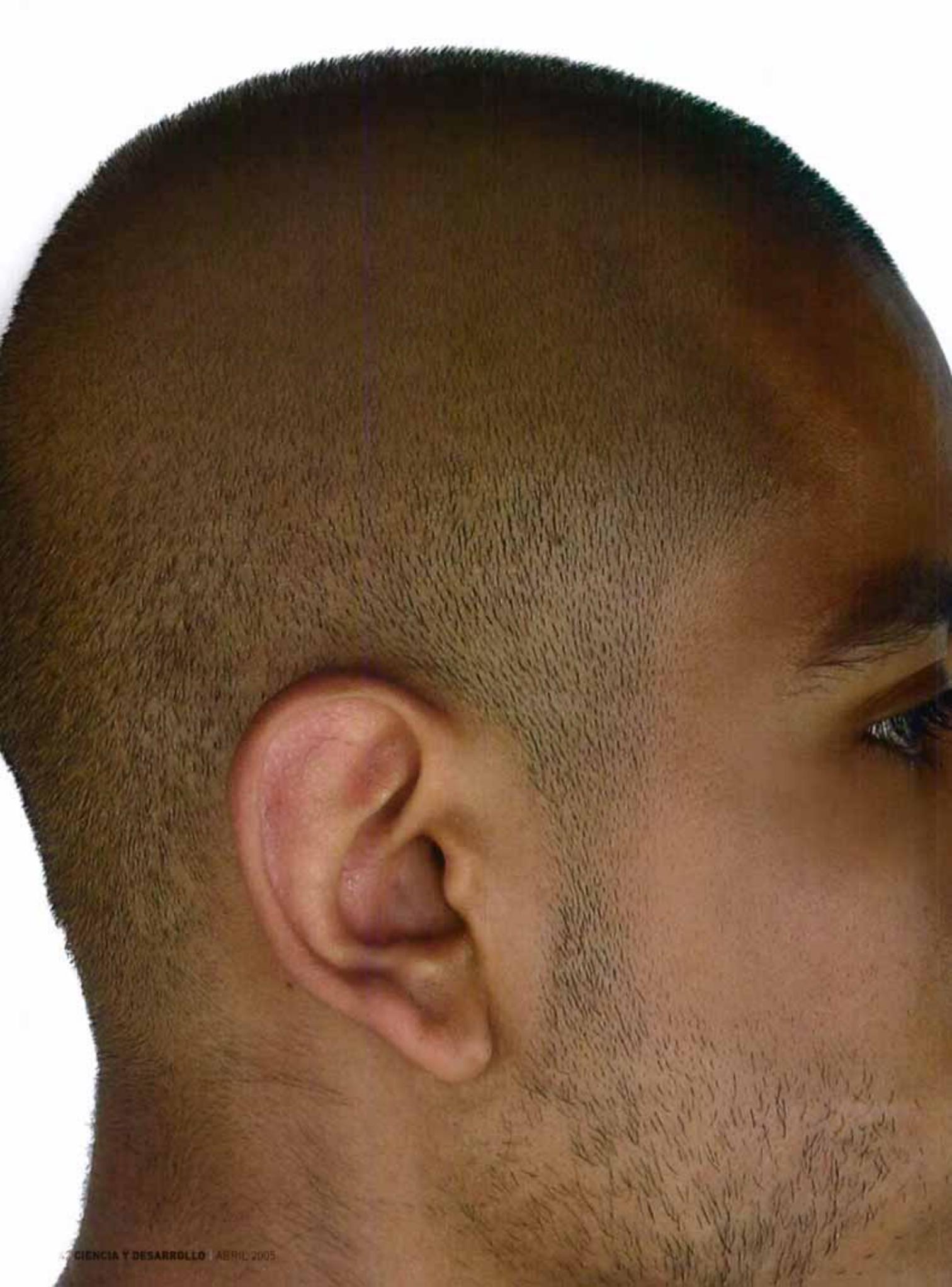
“Se necesita que los empresarios del país modifiquen su visión, de ser maquiladores convertirse en competidores; de especuladores transformarse en productores; de sólo consumir tecnología a también generarla. Y que los investigadores mexicanos se convenzan de que tenemos la misma capacidad científica y técnica que cualquiera; que se sientan sin complejos, con la capacidad de competir con quien se ponga enfrente. Entonces progresaremos. ¡Si uno se siente campeón, lo será!”. ●

GUSTAVO VINIEGRA GONZÁLEZ

- México, D. F., 1940.
- Investigador Nacional Emérito.
- Representante del Área de Ingeniería y Tecnología del Foro Consultivo de Ciencia y Tecnología.
- Miembro de la Red Nacional de Biotecnología.
- Profesor distinguido del Departamento de Biotecnología, UAM, Iztapalapa



→ La alteración o caída del cabello está relacionada con reguladores hormonales y la ingesta de derivados sintéticos de hormonas





La

GILBERTO ADAME MIRANDA

calvicie

Durante siglos, el pelo pareció tema de interés sólo para barberos, estilistas y peluqueros. Pero en el siglo xx se le comenzó a ver desde otra perspectiva, tan importante que llevó al surgimiento de una novedosa disciplina: la tricología, cuyo objeto de estudio son las alteraciones del cabello en cuanto a cantidad, color y estructura. El término viene de las raíces griegas *trichós* (cabello) y *logos* (tratado o estudio).

A partir de ello y en términos generales, las enfermedades del pelo se dividen hoy en dos categorías: por disminución (*hipotricosis*) o por exceso (*hipertricosis*). A su vez, la primera tiene dos variantes para la caída del pelo (alopecia): con cicatrices (*cicatricial*), donde no hay posibilidad de recuperar el cabello perdido, y sin cicatrices (*no cicatricial*), donde el pelo puede volver a generarse. A continuación harémos un pequeño viaje por estas envergaduras.

PÉRDIDA DEL PELO: SIN CICATRICES...

La alopecia no cicatricial tiene causas múltiples (cuadro 1) de orígenes fisiológico, hereditario o ambiental e inducido. Por ejemplo, es caso fisiológico muy común que a una mujer embarazada se le caiga el cabello (*alopecia del embarazo*).

Pierde entre 100 y 1000 cabellos diarios (nunca más del 25% del total), pero vuelve a recuperarlos en un proceso reversible relacionado con la recuperación del equilibrio hormonal.

Pero aún es más conocida la variante hereditaria llamada *alopecia androgénica* o, para todos, *calvicie*. Es producida por una mayor actividad de los andrógenos (hormonas responsables de los caracteres sexuales masculinos) en los folículos pilosos de ciertas zonas del cuerpo, y está relacionada con una predisposición genética a heredar la capacidad de algunos folículos de captar los andrógenos circulantes e incrementar su acción, sobre todo, en las áreas frontoparietales y la coronilla en el hombre, y la nuca en la mujer.

La herencia de la calvicie es un factor dominante: 95% de la población mundial tiene la información genética necesaria para presentar

cierto grado de calvicie, aunque es cuatro veces más frecuente en la raza blanca. En nuestro país, son cerca de 70 millones las personas propensas, pero entre la población indígena nacional casi no existe. Es entre los mestizos donde se aprecia.

Dentro del organismo sucede lo siguiente: en la base del folículo piloso está la papila y dentro de ella se encuentran los receptores de andrógenos y la enzima 5-alfa reductasa tipo II, responsable de la transformación de la testosterona (andrógeno formado en los testículos) en *dihidrotestosterona*, otro andrógeno muy potente, causante del adelgazamiento, la miniaturización y la posterior caída del pelo.

Sin embargo, antes de definir una calvicie como *hereditaria* debemos, en todos los casos y en especial en los relativos a mujeres, investigar a fondo las posibles causas complementarias para descartar la presencia de alguna enfermedad que condicione los andró-

→ CUADRO 1

ALOPECIAS NO CICATRICIALES

Fisiológicas

- Neonatal
- Prepuberal
- Embarazo

Hereditarias

- Alopecia congénita
- Displasias ectodérmicas
- Síndromes que incluyen hipotricosis
- Síndromes de anomalías de la vaina del pelo
- Alopecia Androgenética

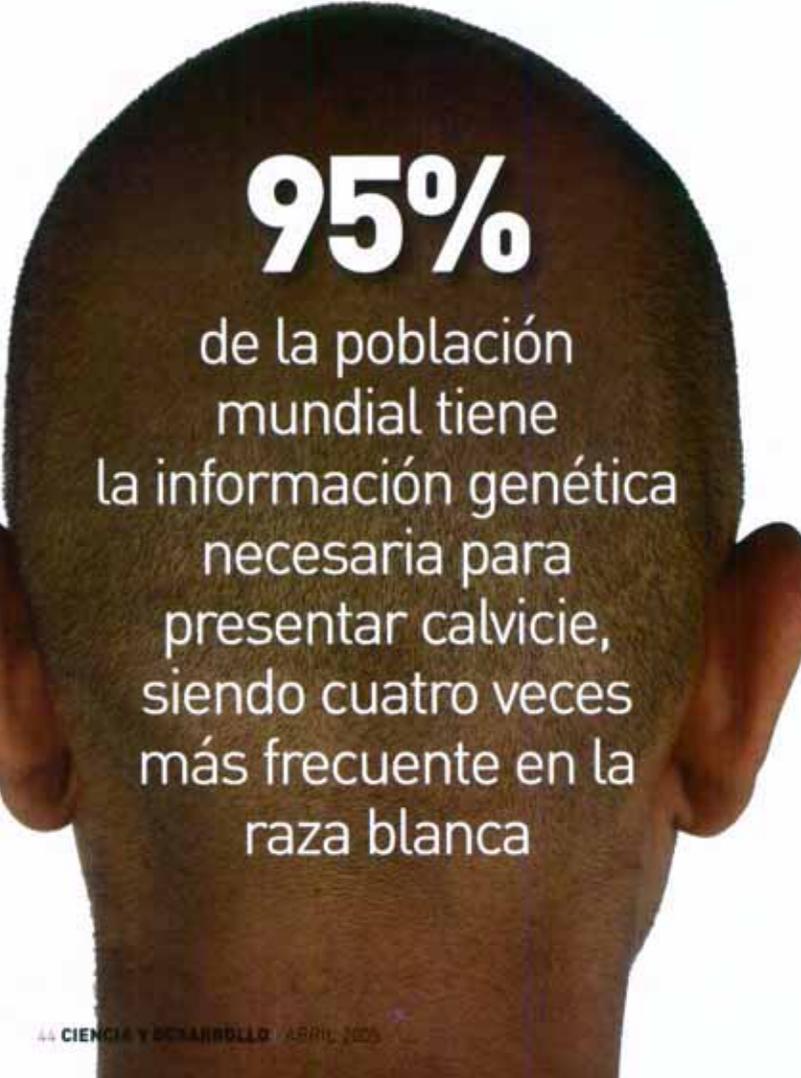
Alopecia Areata

Enfermedades sistémicas

- Efluvio telógeno
- Estados carenciales
- Causas endócrinas

Pérdida difusa de pelo en la mujer joven asociada con enfermedades cutáneas inducida por drogas o agentes químicos

- Tracción
- Infección



95%
de la población mundial tiene la información genética necesaria para presentar calvicie, siendo cuatro veces más frecuente en la raza blanca

genos, como puede ser un tumor en los ovarios o en las glándulas suprarrenales

Por otro lado, y siempre ejemplificando algunos datos del cuadro 1, tenemos la alopecia areata, que significa *en áreas*, y en nuestro caso sirve para hacer hincapié en que la caída del pelo ocurre por regiones. Esta enfermedad tiene orígenes diversos y se manifiesta en una aparición de secciones sin pelo (*placas alopécicas*), redondas u ovaladas y bien limitadas, que puede progresar hasta la pérdida total del cabello de la piel cabelluda y del cuerpo.

Pese a no ser ajena la posibilidad hereditaria, el factor inmunológico es innegable. La alopecia areata es una enfermedad *autoinmune* como la diabetes *mellitus* tipo I, la tiroiditis de Hashimoto y la artritis reumatoide. En este sentido, la presencia, en los pacientes con alopecia areata, de anticuerpos circulantes en contra de estructuras del pelo y un marcador conocido como antígeno de histocompatibilidad HLA-DR3 hacen de esto una posibilidad causal. De hecho, en esta alopecia a veces las uñas también se ven afectadas.

Tampoco están fuera de planteamiento los traumas psicológicos o el estrés, muchos pacientes hacen referencia a estas situaciones como elementos previos a la enfermedad, pero los datos

no son aún suficientes para considerarla de carácter psicosomático, es decir, de origen psicológico pero expresada a través del cuerpo.

Y para finalizar, como último ejemplo de alopecia no cicatricial mencionaremos el caso de las *enfermedades sistémicas*, término referente a aquéllas relacionadas con una alteración en algún momento del ciclo vital del folículo piloso, sea para acelerarlo o para detenerlo. En este sentido, las causas pueden ser muy sencillas (fiebre), o en extremo complejas (deficiencias vitamínicas, dietas hipocalóricas, alteraciones hormonales). En un apartado especial del cuadro 1 mencionamos otras causas de pérdida de pelo como son los trastornos ocasionados por fármacos, como los agentes quimioterápicos usados en el tratamiento contra el cáncer o los medicamentos contra las migrañas, de efecto más lento y difuso.

CON CICATRIZ IRREVERSIBLE

Cuando el daño sufrido en la región cutánea ha dejado cicatriz, el folículo piloso no vuelve a crecer. Se trata de una situación sin retorno, sin recuperación, que a veces ha dañado también la piel circundante. Estas alopecias cicatriciales son congénitas (originadas en etapa fetal, de manera que se nace con ellas) o adquiridas, destacando entre las primeras la *aplasia cutis* congénita (ausencia de piel desde el nacimiento), la presencia de *nevus* o hamartomas (crecimiento exagerado de un tejido corporal) y otras enfermedades poco comunes, como la pseudopelada de Brocq.

Las lesiones en los tejidos (traumatismos) son la causa más común de alopecia cicatricial adquirida, seguida por las quemaduras, ciertos procesos infecciosos (tuberculosis, lepra y, menos frecuente, sífilis), algunos tumores de la piel cabelluda y enfermedades de tipo inflamatorio como el lupus eritematoso discoide o cutáneo.

EXCESO DE PELO: EL CASO DE LA MUJER BARBUDA Y LOS HOMBRES LOBO
Por su lado, el término *hipertricosis*

implica aumento en la cantidad y grosor del pelo en cualquier parte del cuerpo. Conviene diferenciarlo del *hirsutismo*: crecimiento excesivo de pelo en mujeres, en zonas propias del hombre.

Las hipertricosis pueden ser congénitas o adquiridas. Ejemplo del primer caso es la hipertricosis lanuginosa congénita: quienes la padecen son llamados popularmente hombres lobo. Muestra de la segunda posibilidad es la asociada a algunos tumores de pulmón u ovario. Además, pueden ser generalizadas (*hipertricosis universal*) o circunscritas (nevus o lunares pigmentarios congénitos, o de nacimiento, que casi siempre presentan crecimiento de pelo). También existen medicamentos causantes del crecimiento excesivo de vello: minoxidil, cortisona y el anticonvulsivante fenitoína son algunos casos.

Como podemos ver, las alteraciones sufridas por el pelo son apasionantes, múltiples y variadas, al igual que sus expresiones, y su estudio poco tiene que ver con los consejos de nuestro peluquero o estilista; eso ha quedado en el pasado. Hoy, este tipo de estudios constituye un área del conocimiento que se alza y mantiene firme, como un campo de acción extra para el médico dermatólogo. En México algunos dermatólogos nos hemos dedicado a él y, para integrar nuestros avances, tratamos de reunirnos en el llamado capítulo de tricología de la Academia Mexicana de Dermatología; ahí se encuentra una puerta abierta para esta nueva experiencia.

BIBLIOGRAFÍA

Ferrado J., *Alopecias. Guía de diagnóstico y tratamiento*. Pulso Ediciones, España 2ª ed. 2002.
Camacho F., Montagna W., *Tricología*, Grupo Aula Médica, España 1996.

Gilberto J. Adame Miranda es médico cirujano dermatólogo y dermatólogo-oncólogo por la UNAM y la Secretaría de Salud. Fue presidente de la Fundación Mexicana para la Dermatología. Es miembro del Colegio Iberoamericano de Dermatología y de la Academy of Dermatology, además de vicepresidente de la Academia Mexicana de Dermatología y presidente electo de la misma para el bienio 2006 - 2007.

Las Buenas Noticias

también son Noticia

Logros en Ciencia y Tecnología 2001-2004

Otorgamiento de Becas

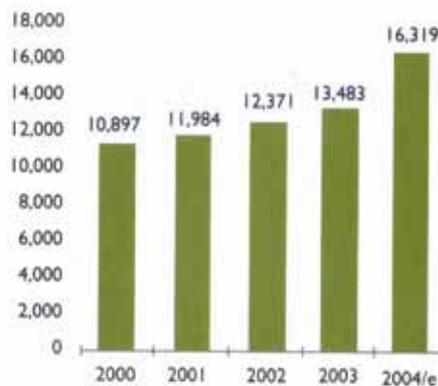


Fig. Cifra estimada (becas nacionales y al extranjero)

Seguimos apoyando la formación de capital humano. El número de becarios creció casi un 50% más en tan sólo 4 años.

Sistema Nacional de Investigadores

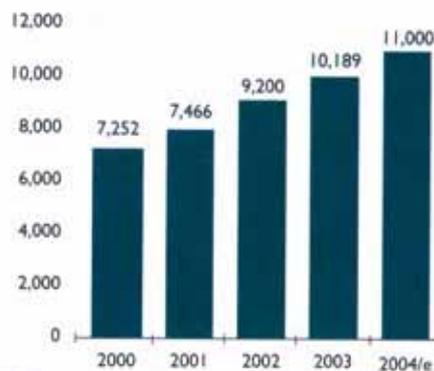
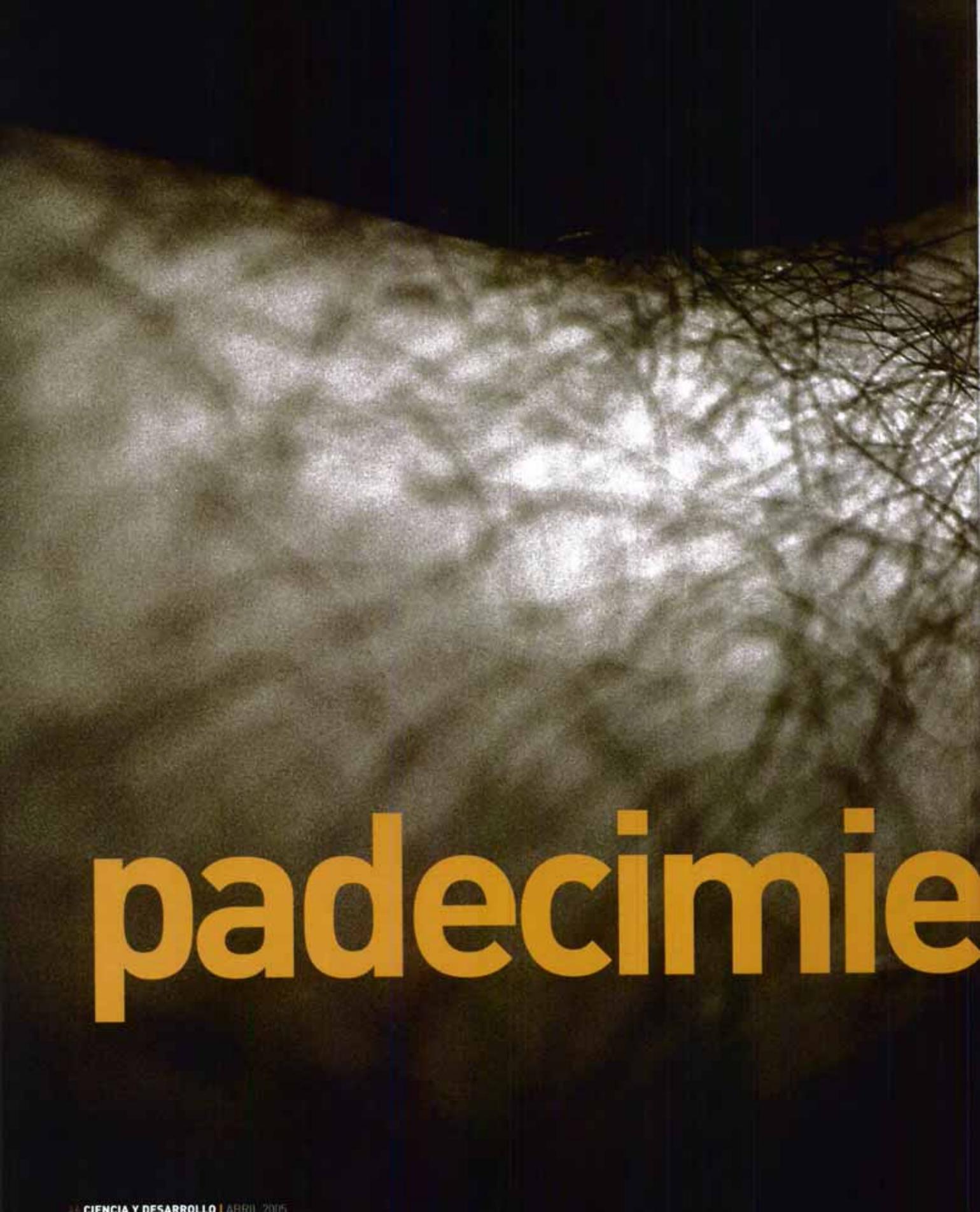


Fig. Cifra estimada

Se apoya la productividad científica y tecnológica de cerca de 11 mil investigadores nacionales. El número de éstos creció casi 50% más en tan sólo 4 años.



www.conacyt.mx

A dark, grainy photograph of a tree's shadow cast on a wall at night. The shadow is intricate and fills most of the frame, with the tree's trunk and branches visible on the right side. The lighting is low, creating a moody and atmospheric scene.

padecimie



La presencia, desarrollo y pérdida del pelo y del vello obedecen en primer lugar a factores genéticos y hormonales y en segundo a patológicos y externos. En el pelo se refleja, para bien o mal, la herencia: en todas sus variantes de estructura, cantidad, color, grosor, etc. y en anomalías peculiares (escasez, fragilidad, deformidad, decoloración) muchas de ellas, señales de enfermedad.

ntos capilares

RAMÓN RUIZ-MALDONADO
Y CAROLA DURÁN MCKINSTER

El metabolismo del folículo piloso es muy activo, requiere aporte energético y es muy sensible a las alteraciones del resto del organismo. Un pelo sano es indicador de buena alimentación, equilibrio hormonal y ausencia de estrés grave. En pocas palabras, es ejemplo de salud integral. En esta ocasión nos referiremos a algunas alteraciones del pelo que marcan la presencia de alguna patología o enfermedad.

PROBLEMAS DE CANTIDAD

Primero, poco pelo...

→ **Alopecia areata o pelada.** Pérdida de cabello localizada en zonas específicas de, sobre todo, la cabeza. Se da con menos frecuencia en regiones vellosas como la barba y las pestañas. El pelo se cae de la noche a la mañana y deja pelona una sección casi siempre circular. La pérdida puede progresar abarcando toda la cabeza [*alopecia total*] o todo el cuerpo [*alopecia universal*]. No causa molestia física alguna, pero cuando es extensa tiene importantes consecuencias psicológicas.

Probablemente, es una enfermedad *autoinmune*: quien la padece forma ciertas sustancias

en el folículo piloso, atacado en consecuencia por los anticuerpos. Existen muchos tratamientos, ninguno ideal. Los más usados son la cortisona (untada, tomada, o inyectada) y la estimulación inmunológica. Ambos pueden desencadenar reacciones secundarias.

→ **Tricotilomanía.** Se manifiesta a través de una compulsión: la persona se jala y arranca cabello, cejas, pestañas y barba. Es más frecuente en niños y adolescentes con graves angustias. En ocasiones, el paciente también come su pelo: meses o años después de hacerlo, el cabello forma en su estómago una gran madeja, confundida con un tumor. Debe ser extraída quirúrgicamente.

En este caso el manejo es psicológico. Es necesario que el paciente se dé cuenta de un hecho: es él quien provoca la pérdida de su cabello al arrancarlo. Además, conviene detectar los motivos de su nerviosismo. Rapar al niño es un tratamiento agresivo que debe evitarse, pues genera más angustia.

→ **Efluvio telógeno.** El término telógeno se refiere a una de las fases de desarrollo del cabello, donde por múltiples causas puede acelerarse y





→ **FAMILIA MEXICANA**
estudiada por
nosotros hace
algunos años

umentar la pérdida de pelo. Consiste en una pérdida difusa y no hereditaria, y tras ella se esconde el secreto mejor guardado del éxito de la gran mayoría de productos en el mercado que pretenden lograr el crecimiento del cabello donde éste había desaparecido: no hay misterio, del efluvio telógeno, el pelo se recupera en forma natural con o sin medicamentos.

Las causas más comunes son parto, dejar de tomar pastillas anticonceptivas, enfermedades febriles, donación de sangre, dietas mal equilibradas (*crash diets*), cirugía prolongada, enfermedades de la tiroides, múltiples medicamentos, viajes aéreos prolongados y estrés físico o psicológico. Sin embargo, tres meses después del evento traumático el cabello vuelve a salir: cada cabello perdido es remplazado por uno nuevo.

El tratamiento consiste en explicar al paciente el mecanismo de su pérdida de cabello y tranquilizarlo. Deben evitarse o corregirse las posibles causas del efluvio telógeno.

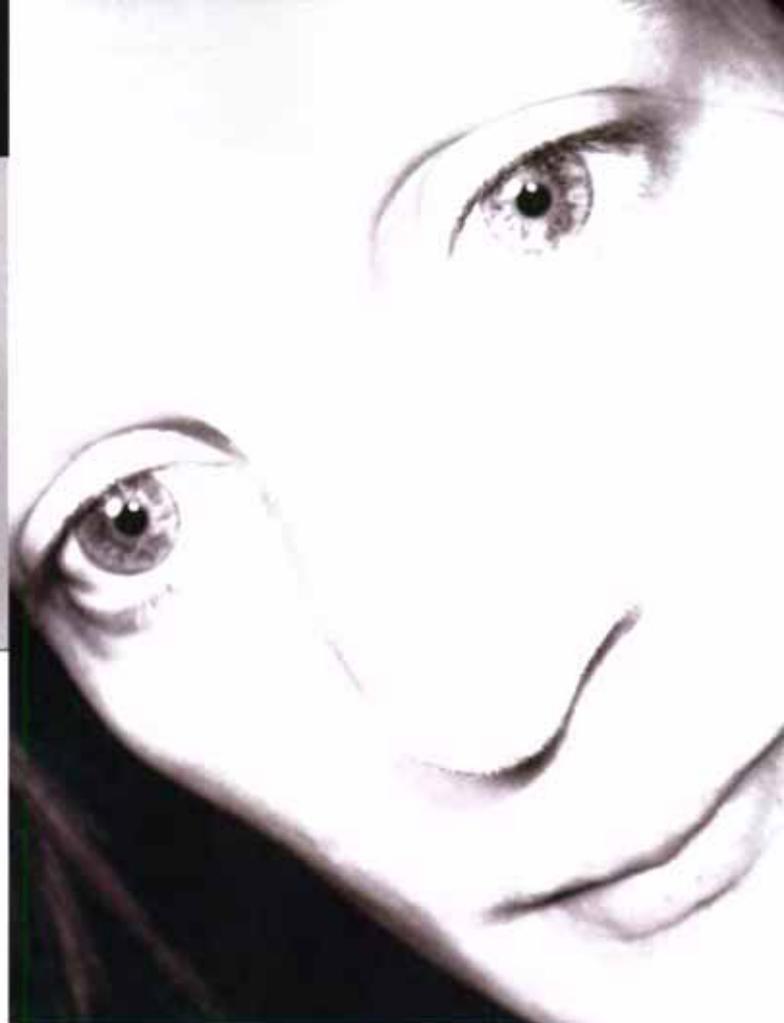
Y ahora, ¡demasiado!

→ **La cola de fauno.** Crecimiento de vellos de hasta 10 o 20 cm de largo en la piel de la región terminal de la columna vertebral. Se asocia a falta de cierre de las vértebras o espina bifida; es consecuencia también de alteraciones neurológicas. Puede tratarse de manera sencilla, con depilación.

→ **Hipertrichosis hemicorporal.** Exceso de cabello y vello en la mitad longitudinal del cuerpo. Su probable naturaleza es *néfica* (relativa a los lunares). El mejor tratamiento es la depilación.

→ **Hipertrichosis lanuginosa universal.** Muy rara. Sólo sabemos de 60 casos. Se hereda en forma dominante y consiste en la persistencia del *lanugo* (vello fetal): crece de tal forma que la persona afectada puede tener aspecto de gato de angora, perro terrier Skye o simio. Por su extensión, el rasurado resulta un tratamiento más práctico que la depilación.

El caso mejor documentado es el de Pedro González y su familia. Pedro nació en las Islas Canarias en 1556, y por



QUADRATO

ingeniería + diseño

diseño web | desarrollo de aplicaciones | multimedia

www.quadrato.com.mx

su llamativo aspecto fue enviado a la corte de Enrique II de Valois, en Francia, para divertir a la nobleza. Ahí se educó, aprendió latín y buenas maneras. Como lo consideraban más animal que humano se le construyó una cueva en los jardines de palacio. Se casó con una mujer de la corte y tuvieron una hija. En 1582, camino a Parma, fueron retratados. Hace algunos años estudiamos a una familia mexicana con este mismo padecimiento, de la cual también se muestra fotografía en la página anterior.

→ **Hirsutismo.** Exceso de vello en mujeres, con frecuencia a causa de una elevada producción de hormonas masculinas (*andrógenos*). Puede

corregirse mediante tratamientos hormonales específicos. Cuando la causa no es hormonal, la depilación es el método terapéutico más efectivo. Cabe recordar que los criterios para definir este exceso son en gran parte culturales, o dictados por la moda y los medios masivos de comunicación. ●

Ramón Ruiz-Maldonado es investigador nacional en ciencias médicas "F" del Servicio de Dermatología del Instituto Nacional de Pediatría, miembro del SNI, nivel III, profesor titular de la especialidad en dermatología pediátrica de la UNAM y miembro de la Academia Nacional de Medicina. Carola Durán McKinster es dermatóloga pediatra, jefa del Servicio de Dermatología del Instituto Nacional de Pediatría, miembro del SNI, nivel I y profesor adjunto de la especialidad en dermatología pediátrica de la UNAM.

FACTORES DE CALIDAD

Color

El color del cabello depende de la melanina, pigmento formado en las células de la piel llamadas *melanocitos* y transportado a las células y el pelo por unas partículas, las *melanosomas*. La disposición, forma y cantidad de gránulos de melanina determinan el color de la piel y el pelo. Cualquier alteración en el proceso de formación de la melanina será responsable de las variaciones del color.

Heterocromia. El caso del mechón diferente es muy raro. Si está presente desde el nacimiento, es un defecto heredado (genético), pero también puede deberse a problemas metabólicos y nutricionales, reversibles. Las variedades clínicas más frecuentes incluyen:

1. Mechón de pelo oscuro y, en general, rizado o difícil de peinar. Se ubica sobre un lunar de nacimiento de igual tono.
2. Mechón oscuro alrededor de una zona con ausencia de piel cabelluda (*aplasia cutis*). Se asocia a defectos en el cierre de alguna estructura derivada del sistema nervioso. Puede deberse a un tratamiento antitiroideo durante los primeros meses del embarazo.
3. Mechón blanco (*poliosis*) en la región frontal. Se presenta aislado o asociado a manchas blancas en la piel.
4. Mechón claro en individuos de pelo oscuro, u oscuro en individuos de pelo claro. Se hereda en forma dominante.
5. Signo de la bandera. Alternancia de bandas claras y oscuras de 2 a 3 cm de ancho. Se presenta por desnutri-

ción severa: en el niño, las franjas claras corresponden a etapas de ayuno prolongado.

Poliosis. El mechón blanco requiere de un apartado especial. Entre sus causas puede estar el vitiligo, enfermedad caracterizada por manchas blancas en la piel; si se encuentran en la piel cabelluda, el pelo también se torna blanco. El vitiligo no causa molestias, pero es estigmatizante. La gente lo confunde con el *mal de pinto*, enfermedad infecciosa casi extinta en nuestro país. El tratamiento hace que el pelo forme melanina y adquiera de nuevo color oscuro.

Al mechón blanco en la región frontal, acompañado por manchas blancas en el cuerpo, casi siempre simétricas y sin cambios durante la vida, se le conoce como *piebaldismo*. En ciertas ocasiones el mechón blanco se asocia a sordera de nacimiento (*síndrome de Waardenburg*).

Canas. El pelo canoso se debe a una reducción progresiva de la función de los melanocitos para producir melanina. Se habla de *canicie prematura* cuando aparecen las canas antes de los 20 años en individuos caucásicos y antes de los 30 años en individuos de raza negra. A veces puede estar asociada a ciertas enfermedades (anemia perniciosa e hipertiroidismo, por ejemplo). No es frecuente.

El pelo encanece primero en las regiones laterales del cráneo, el bigote y la barba. El *encanecimiento súbito* ha sido dramatizado en la literatura al señalar que el pelo puede volverse blanco *en una noche*. No es así.

Albinismo. Es una enfermedad hereditaria caracterizada por la ausencia o la disminución de melanina en piel, ojos y pelo. La piel es muy clara; los ojos, azules; y el pelo, blanco. Se asocia a la ceguera y al retraso mental. El tipo menos severo



manifiesta un tono amarillo en el pelo, que se oscurece con la edad. La piel es rosada y, como en el primer caso, con alta predisposición al cáncer cutáneo.

Pelo plateado. Desde el nacimiento, el pelo presenta un color gris plateado. Es un defecto hereditario ocasionado por una disposición irregular de los gránulos de melanina en la corteza, que permite el paso de la luz entre ellos y, por ende, un brillo excepcional. Por desgracia, este precioso tono de cabello se asocia a defectos inmunológicos o neurológicos, contra los cuales no hay tratamiento. El paciente muere en los primeros años de vida.

Fenilcetonuria. Es una enfermedad metabólica que también afecta el tono del pelo y la piel, los cuales se aclaran hasta volverse blancos. Está relacionada con una deficiencia en la producción de melanina a partir de fenilalanina (sustancia presente en muchos alimentos, como los edulcorantes). En términos globales, los síntomas de la enfermedad son retraso mental, alteraciones neurológicas, piel y pelo muy blancos y piel irritada. Con la dieta libre de fenilalanina, el tono del cabello se recupera.

Decoloración. En este apartado consideramos la decoloración causada por diferentes agentes químicos. El agua oxigenada y la manzanilla, vuelven al pelo más claro o rojizo. La resorcina,

usada antiguamente para tratar diversos procesos inflamatorios de la piel, también lo decolora.

Por otro lado, la exposición del pelo a altas concentraciones de cobre (como el sulfato de cobre colocado al agua de las albercas para que se vea más azul) provoca una decoloración verdosa del tallo pilar, y la exposición al cobalto (en los trabajadores industriales) puede producir un color azul brillante.

Representa un problema estético, pero no afecta la salud del paciente. Hay propensión en individuos cuyo pelo tiene alguna alteración pre-existente (resequedad y ruptura de su cubierta por exposición prolongada al calor [secadoras], al Sol o a agentes químicos fuertes [tintes, alaciadores, decolorantes, etc.]). Los individuos de pelo rubio son más susceptibles a presentar cambios en el color del pelo.

Algunos medicamentos interfieren con la formación de melanina. Después de tomar por 3 o 4 meses un tratamiento con cloroquina para el paludismo, puede observarse el pelo blanco o plateado, en individuos de cabello rubio o rojizo. Otros, aclaran el pelo. Entre los más frecuentes están el triparanol (para control del colesterol alto) y la fluoro-butirofenona (antipsicótico). Por el contrario, los hay que oscurecen el pelo claro o blanco, como los antihipertensivos minoxidil o diazóxido y la carbidopa o bromocriptina, contra el mal de Parkinson. Este efecto secundario en el pelo es reversible al suspender los medicamentos.

el pelo de los mexicanos

MARÍA VILLANUEVA
Y JESÚS LUY

Para la antropología física, el por qué de la variabilidad humana es uno de los problemas más importantes: para abordarlo es necesario remontarse hasta los primeros homínidos (hace entre cuatro y un millón de años), lo cual permitirá obtener la información necesaria para entender qué somos.

Nuestra especie humana moderna (*Homo sapiens sapiens*) tiene cerca de 100 mil años de antigüedad. Perteneció a la *clase* de los *mamíferos*, donde las especies terrestres destacan por la presencia de pelo en el cuerpo. Además forma parte de la orden de los primates: comparte con el chimpancé (*Pan troglodytes*) cerca del 98% del acervo genético, según la evidencia fósil existente de un antepasado *hominoideo* común del género *Dryopithecus*, el cual vivió en el Mioceno superior (hace entre 12 y cinco millones de años).

PÉRDIDA DEL PELO: VIVA LA DIFERENCIA

Pero hay grandes diferencias entre los primates no humanos y los humanos. Una de ellas es

la *pilosidad corporal* (característica del pelo en el cuerpo). A lo largo de la evolución de los homínidos, los procesos de adaptación han sido responsables de una gran pérdida de pelo y dentro de esto, en general los grupos humanos actuales son iguales. La poca variación depende de la adaptación a factores externos. Unos tienen más pelo, sobre todo por su ajuste al clima y a la distinta incidencia de los rayos solares sobre cada región terrestre: quienes viven alejados del ecuador tienen una distribución y densidad en la pilosidad corporal mayor a la de quienes viven en las condiciones climáticas de las regiones intertropicales. Es decir, esta característica también se relaciona con un efecto *termorregulatorio*.

De hecho, tampoco es igual el color y la textura del pelo, el color y la forma de los ojos o el

LA FORMA DE NUESTRO CABELLO

Tabla 1. Frecuencias porcentuales sobre la forma del cabello en la población mexicana

29.9% **28.8%**
LACIO DELGADO ONDULADO SUAVE

16.9% **13.6%** **7.5%** **3.2%** **0.1%**
ONDULADO LACIO GRUESO RIZADO SUAVE RIZADO ENSORTIJADO

color y grosor de la piel. La gama tonal es muy amplia y la afectan elementos como la *melanina*, pigmento derivado del aminoácido tirosina que se encuentra en las células pigmentarias (*melanóforos*) y da color a la piel, el pelo y los ojos.

LA POBLACIÓN MEXICANA: CARACTERÍSTICAS

A nivel biológico, la población mexicana es trihíbrida: en ella confluyen tres componentes étnicos, el indígena aborígen y los de los grupos europeos y africanos, integrados a partir del siglo XVI y, con el tiempo, manifiestos en un abanico de fenotipos (ver cuadro 1).

En 1993 se inició el fundamental proyecto de investigación *La cara del mexicano*, con financiamiento inicial de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal (PGJDF), y posteriormente del Instituto de Investigaciones Antropológicas (IIA) de la propia UNAM. A la fecha

sus resultados son múltiples. Destaca entre ellos el *retrato hablado asistido por computadora*, estructurado a partir de un muestreo poblacional nacional. Esta investigación proporcionó información acerca de una amplia muestra de habitantes adultos, hombres y mujeres, y parte de los datos levantados tuvo que ver con valoraciones del cabello y la pilosidad facial, no publicadas hasta ahora. Por ello, a continuación algunos de los preliminares. En relación con forma y color del cabello y pilosidad facial, sus frecuencias porcentuales son la única muestra de población contemporánea de México.

CABELLO LISO U ONDULADO: EN LO MICRO LA RAZÓN

La *forma* del cabello se relaciona con características *micromorfológicas* del tallo y el folículo piloso. Cuando es liso o un poco ondulado, el tallo es redondeado y el pelo nace del cuero cabelludo en forma vertical; cuando es crespo o rizado, el tallo

TIPOS DE CABELLO

AB

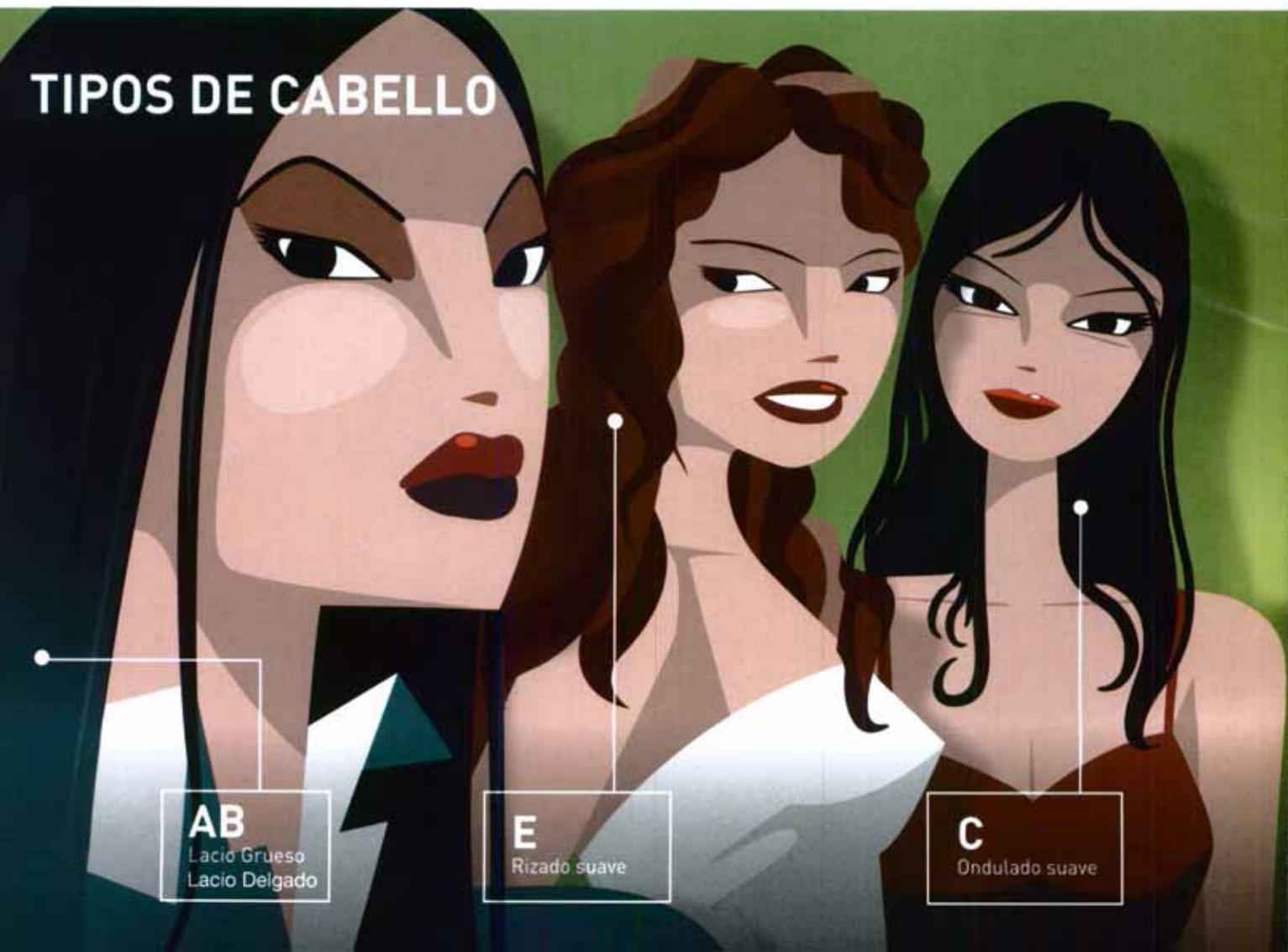
Lacio Grueso
Lacio Delgado

E

Rizado suave

C

Ondulado suave



es ovalado o arriñonado y el folículo piloso presenta una gran curvatura.

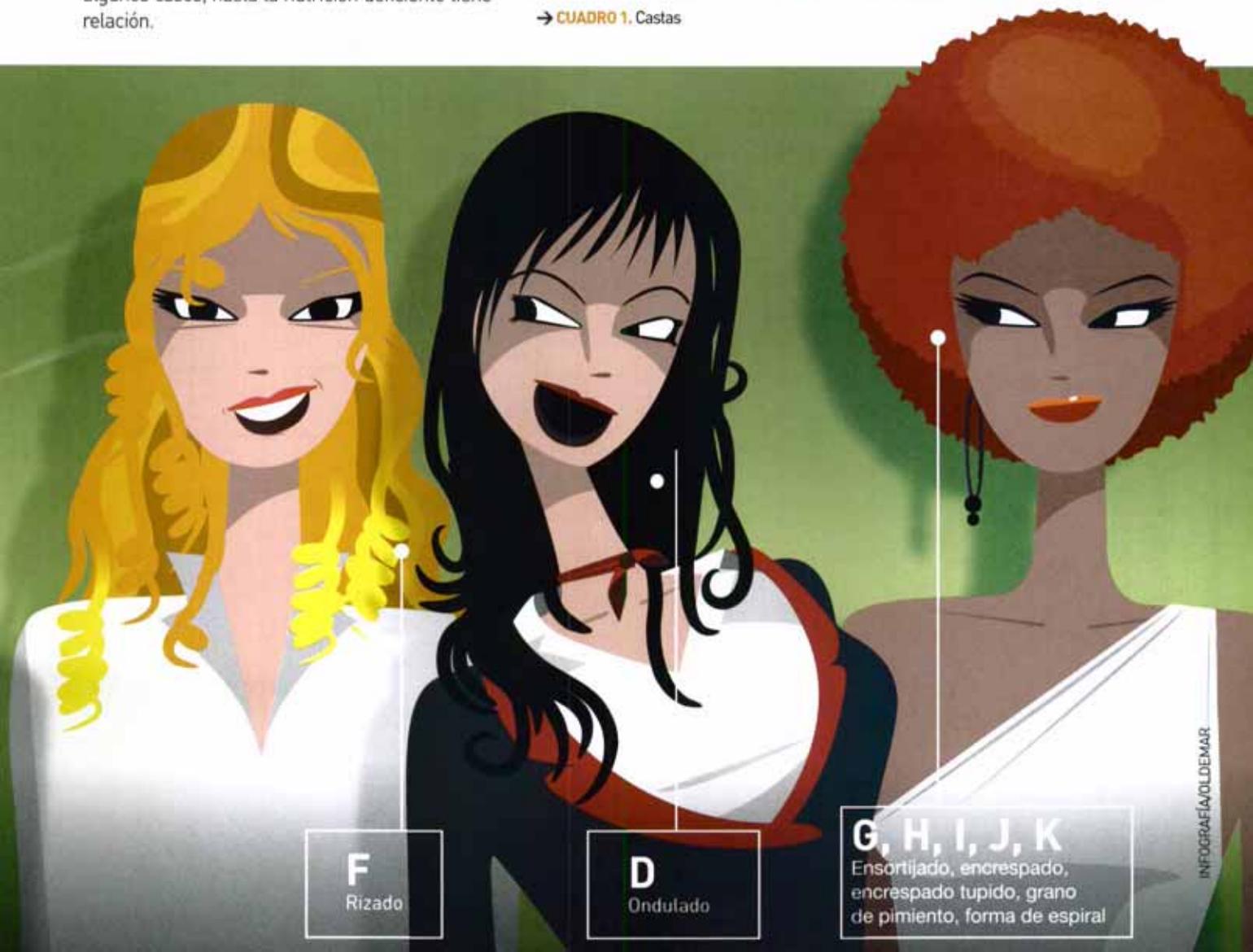
Las distribuciones de las distintas formas del cabello varían según el grupo humano, pero se han clasificado para su estudio de la siguiente forma: cabellos lacios o lisos, cabellos ondulados y cabellos encrespados. El sistema de clasificación más usado por los antropólogos físicos es el propuesto por Martin-Seller. En relación con la población nacional, en la tabla 1 se pueden ver las frecuencias porcentuales generales de cada forma del cabello.

EL COLOR DEL CABELLO

Otra de las características importantes del cabello es su *color*, el cual depende de la mencionada cantidad de melanina, como ocurre con el de la piel. La correlación entre tono de piel y de cabello es altísima. Además, la determinan también factores como aire, calor y luz, entre otros. En algunos casos, hasta la nutrición deficiente tiene relación.



→ CUADRO 1. Castas



F

Rizado

D

Ondulado

G, H, I, J, K

Ensortijado, encrespado, encrespado tupido, grano de pimienta, forma de espiral

Para el estudio de esta peculiaridad se han desarrollado distintas escalas colorimétricas. La más usada en el ámbito internacional fue ideada a mediados del siglo xx por los antropólogos alemanes Eugen Fischer y Karl Saller: consiste en un catálogo de mechones de cabellos naturales, de distintos colores y tonos, clasificados en diversas categorías, y es producido en la actualidad por la empresa suiza GPM Anthropological Instruments. Puede observarse en la tabla 1. En cuanto a la distribución de tonos de cabello obtenidos en la población mexicana, la información aparece en la tabla 2.

PELO EN EL ROSTRO: ENTRE LAMPIÑOS Y BARBUDOS

La pilosidad facial es rasgo característico de los individuos de sexo masculino en nuestra especie, y está relacionada con el grupo biológico al que éstos pertenecen. Para valorar su color se usa la escala de Fischer-Saller, pero su densidad e implantación se clasifican en grados según la escala de Khérumian (1948), modificada por nosotros. Sus valores principales son:

- 0 = Pulosidad nula (lampiño).
- 1-A y 1-B = Bigote discreto y poco distribuido en el mentón y/o la región del ángulo mandibular.
- 2 = Bigote bien formado, barba limitada a la parte inferior del mentón, pilosidad en las regiones del ángulo mandibular de forma más marcada.
- 3-A y 3-B = Bigote y barba unidos en porción anterior, pero sin abarcar la totalidad de las caras laterales.
- 4-A, 4-B y 4-C = Pulosidad cercana a la boca, alrededor (peribucal) y lateral desarrollada, con distintas variedades de implantación abarcando la región del cuello tanto en caras laterales como en la frontal.

La relación entre la densidad e implantación de la pilosidad facial y la población masculina mexicana puede observarse en la Tabla 3.

Así, con respecto a las características aquí analizadas podemos concluir lo siguiente: De manera general, en nuestra población mestiza predominan los cabellos lacios y suavemente ondulados, con tonos variables del castaño oscuro, y una pilosidad facial más bien escasa. De cierta manera esto refleja la historia biológica de nuestra población mexicana, pero si bien es cierto que se trata de unas cuantas características fenotípicas (externas, visibles) también

Tabla 2. Frecuencias porcentuales sobre el color del cabello en población mexicana, por grupos colorimétricos

| Grupos colorimétricos | % |
|--|--------|
| A Rubio cenizo | 0,1 % |
| B - E Distintos grados de rubio claro | 0,1 % |
| F - L Distintos grados de rubio | 1,5 % |
| M - O Distintos grados de rubio oscuro | 0,7 % |
| P - T Distintos grados de castaño | 4,9 % |
| U - Y Distintos grados de castaño oscuro | 91,6 % |
| I-IV Distintos grados de rojo | 1,0 % |
| V-VI Distintos grados de rubio rojizo | 0,1 % |

reflejan otro hecho: en la población mexicana actual (en su gran mayoría mestiza) se expresan rasgos de los grupos indígenas que habitaron y aún viven en nuestro territorio, así como componentes heredados de los núcleos europeos y africanos presentes en nuestro territorio a partir del siglo xvi. De ahí que su expresividad o dominancia varía de una región a otra de nuestro país.

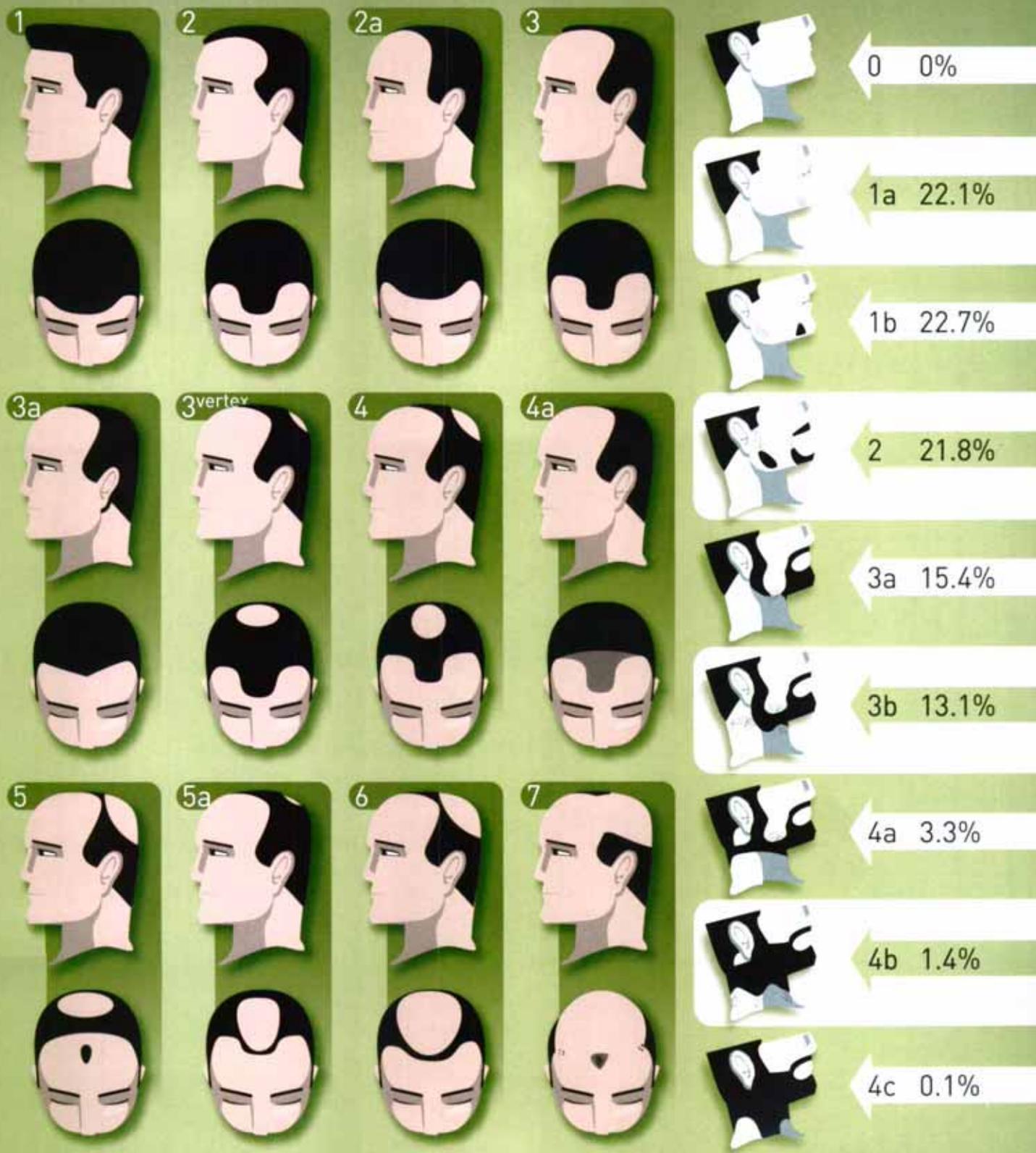
BIBLIOGRAFÍA

- Agustí, Jordi (2000) *Antes de Lucy. El agujero negro de la evolución humana*. Tusquets Editores, Barcelona.
- Begun, David R. (2003) *Primates del Mioceno*. Scientific American Latinoamericana Año 2 No. 15, 72-82.
- Comas, Juan (1983) *Manual de Antropología Física*. Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM. 710 pp. Segunda Reimpresión. México.
- Serrano, Carlos, María Villanueva, Jesús Luy y Karl F. Link (2000) *Sistema computarizado de identificación personal con rasgos morfológicos faciales*. Antropología Física Latinoamericana, 2: 119-134, IIA, UNAM, México.
- Jablonski, Nina G. y George Chaplin (2002) *A flor de piel*. Scientific American México, Año 1 No. 6, 50-57.
- Katzew, Ilona (2004) *La pintura de castas. Representaciones sociales en el México del siglo xvii*. CONACULTA, Turner Publicaciones, S. L. México.

María Villanueva Sagrado es doctora en antropología por la UNAM e investigador titular del Instituto de Investigaciones Antropológicas. Su línea principal de investigación es la Morfología Facial. Ha escrito más de 60 artículos científicos, 10 libros como autora o editora y otras publicaciones de divulgación.

PILOCIDAD FACIAL: DENSIDAD E IMPLANTACIÓN

Tabla 3. Frecuencias porcentuales en población mexicana en relación con la densidad e implantación de la pilosidad facial en hombres





EL MAPA DE PIRI REIS

LA POSIBILIDAD DE QUE EN EL SIGLO XVI, APENAS VEINTIÚN AÑOS DESPUÉS DEL DESCUBRIMIENTO DE AMÉRICA, UN NAVEGANTE TURCO, EL ALMIRANTE PIRI REIS (1470 – 1554, GALLIPOLI, TURQUÍA), HUBIERA LOGRADO LA ELABORACIÓN DE UN MAPA DEL OCÉANO ATLÁNTICO Y DEL CONTORNO DE LA COSTA DEL CONTINENTE AMERICANO, QUE ADEMÁS MOSTRABA –MUCHO MÁS AL SUR– LOS DETALLES CORRESPONDIENTES A LA COSTA DE LA ANTÁRTIDA, HASTA LA TIERRA DE LA REINA MAUDE, ES INTERPRETADA COMO UN HECHO EXTRAORDINARIO POR MUCHAS PERSONAS QUE DESCONOCEN LA REALIDAD DE CÓMO SE ELABORÓ DICHO DOCUMENTO.

Pero la afirmación va más allá y algunos como Graham Hancock, autor de *Fingerprints of the Gods*, aseguran que en este mapa, aparentemente trazado en 1513, se aprecia cómo luciría la costa de la Antártida si no estuviera cubierta por una capa de glaciares, y a partir de ello concluyen que inicialmente fue elaborado por extraterrestres que obtuvieron información sobre esa costa, ya sea por haberla avistado desde el espacio en una época muy antigua –tal vez preglaciár– o bien usaron algún tipo de percepción remota, capaz de determinar lo que existía bajo el hielo; la verdad es mucho más simple y menos sensacional.

En primer lugar, quienes tratan de sacar conclusiones fantásticas sobre el mapa eluden hacer referencia a lo dicho por el propio Piri Reis, quien aseguró que tal mapa se trazó “uniendo la información de unas veinte cartas de navegación y mapamundis”, y las enumera: “mapas de la época de Alejandro, que muestran *el cuartel habitado del mundo* (los árabes los llaman *Jafaruyel*). Ejemplos de esto son varios mapas: uno árabe de la India y otros portugueses que muestran la India, Ceilán y China dibujados geométricamente, así como un mapa de Colón en la región occidental”. El mapa final se logró reduciendo todos los mencionados a la misma escala y su autor

agrega que los nombres de esas islas y costas fueron asignados por Colón, de cuyo mapa se tomó su ubicación.

El mapa de 1513 se basó claramente, y sin ninguna ambigüedad, en mapas conocidos en la época, elaborados para cartógrafos de las naciones dadas a la navegación en ese siglo, incluyendo el de Martin Waldseemüller de 1507 y el de Nicola Caverio de 1505.

Un análisis detallado de las características del mapa de Reis [Anthony Sakovich 2002, www.megaliths.info/PseudoSite/reiscurves] muestra que lejos de trazar la costa de la Antártida, lo que se observa es la costa Este –deliberadamente deformada– del continente sudamericano. Ello se hizo tal vez con el objetivo de aprovechar el espacio disponible para hacer el mapa, o bien porque la costumbre de plasmar los mapas con el norte hacia arriba y el sur hacia abajo todavía no era una práctica obligada, por lo que la costa de América se muestra de tal modo que su orientación en lugar de ser norte – sur se ajusta a un círculo perfecto trazado por los marcadores o polos radiales de referencia que usaban los cartógrafos del siglo XVI.

No hay manera, entonces, de que Piri Reis hubiera tenido acceso a información originada por extraterrestres, como afirman pseudo historiadores como Erich von Daniken, quien incluso proporciona una fecha en un artículo publicado por el semanario alemán *Stern*: “los mapas de Piri Reis reproducen islas del Mediterráneo que existieron hace 10,000 años” o también Charles H. Hapwood y el coronel Harold Z. Ohlmeyer, de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos, quien aseveró que en el mapa de Piri Reis se observa la costa de la Antártida como estaba hace unos veinte mil años.

Los manuscritos y mapas antiguos despiertan mucho la imaginación de quienes buscan evidencia de maravillas y eventos sobrenaturales en tiempos antiguos, y ningún argumento o prueba los convence de que hay soluciones racionales a cada uno de sus alegatos. ●

REFERENCIAS

- Soucek, Svat, 1996, *Piri Reis and Turkish mapmaking after Columbus*, Oxford University Press.
- Gregory C. McIntosh & Norman J. W. Thrower, 2000, *The Piri Reis Map of 1513*, University of Georgia Press, Atlanta Georgia.



→ MAPA DE PIRI REIS, DE 1513.



→ MAPA DE NICOLA CAVERIO, DE 1505



→ MAPA DE MARTIN WALDSEEMÜLLER, DE 1507



→ CÍRCULO O MERIDIANO trazado por los marcadores o polos radiales de referencia del mapa.

Fuente: Anthony Sakovich (Piri Reis: Which Way's Up) <http://www.megaliths.info/PseudoSite/reiscurves>



Estudios en alimentación



CIAD, A. C. (Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C.)

CIAD, A.C. MARÍA ISABEL ORTEGA VÉLEZ

El CIAD es un instituto de reflexión crítica, multidisciplinario, articulado íntimamente con los problemas de la sociedad, proactivo en la ciencia y la tecnología, y promotor de pro-

puestas de solución a los temas de la alimentación y su vínculo con el desarrollo social y económico.

Las áreas de investigación de las siete distintas coordinaciones del Centro comprenden la nutrición humana y animal; y la tecnología en alimentos de origen animal y vegetal con énfasis en sistemas de calidad, fisiología, bioquímica, fitopatología, toxicología, microbiología, biotecnología, inocuidad alimentaria, contaminación y educación ambiental, y la conservación de especies.

El CIAD cuenta también con un programa de maestría y de doctorado en ciencias, que son terminales en cualquier área de la institución. Además, desde el año 2002, el Centro cuenta también con una maestría en desarrollo regional.

En la actualidad, cuenta con laboratorios acreditados para el análisis de residuos tóxicos, calidad de productos marinos, y química y productividad acuáticas.

Para cualquier información respecto a la maestría, comunicarse con la Dra. Ana María Calderón de la Barca al teléfono (662) 289-24-00, exts. 211 y 262; correo electrónico: amcd@cascabel.ciad.mx; asimismo, el Centro da capacitación y asesoría a empresas, grupos sociales y al sector público a través del Programa de Educación Continua (PEC).
www.ciad.mx

Tecnología para la industria textil



CIDETEQ, S. C. (Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica, S. C.)

La electrofloculación se basa en la imposición de una corriente eléctrica entre electrodos de hierro o aluminio. De la disolución de los ánodos, se producen cationes metálicos de hierro o de aluminio que van a tomar el papel de coagulantes para desestabilizar las partículas en suspensión y coloides. La formación de hidróxidos de hierro o aluminio y la geometría particular de los reactores favorecen los fenómenos de floculación. Los flóculos (partículas) formados pueden ser eliminados por flotación o filtración.

Además de la eliminación de sólidos en suspensión, las mejoras tecnológicas desarrolladas en el CIDETEQ han permitido disminuir de manera drástica los niveles de DQO (Demanda Química de Oxígeno) provenientes de compuestos orgánicos biológicamente refractarios o tóxicos. Otras ventajas de la electrofloculación son:

→ No se necesita almacenamiento de reactivos químicos. El

consumible es el ánodo. Es inerte y toma poco espacio.

→ El sistema es más compacto que uno físico-químico tradicional, debido a que el tiempo de residencia es menor.

→ No se necesita agitación mecánica, lo que favorece la eliminación de coloides finos y la disminución correspondiente de DQO. El flóculo obtenido es más compacto y el volumen de lodos es menor con respecto a un proceso físico-químico tradicional.

→ El consumo de energía eléctrica es pequeño y el consumo de electrodos es controlado.

La electrofloculación puede aplicarse a efluentes de industrias (como las textiles, de pinturas o de colorantes, de tratamiento de superficies o de agroalimentos, entre otras) que contienen contaminantes minerales u orgánicos difíciles de separar por técnicas tradicionales.

Si tiene un efluente difícil de tratar, solicitenos una prueba de tratabilidad.

www.cideteq.mx



MERCADOS DIGITALES

 INFOTEC (Fondo de Información y Documentación para la Industria) Política digital
CLAUDIO INTERDONATO

La era de la internet permitió al sector privado, principalmente a grandes consorcios y grupos comerciales, proveerse de tecnología para agilizar la forma de comprar, y así surgieron los *mercados digitales*, de fácil uso, pues requieren simplemente una conexión a la red y un navegador para las transacciones.

Inicialmente, los mercados digitales operaban en el sector privado, pero, dadas las características de éstos, serían todo un éxito en el sector público, pues agilizarían el proceso de licitación y adjudicación pública, disminuyendo tiempos de ejecución, e incrementando la transparencia de las compras.

Los mercados digitales permiten negociar en volúmenes superiores, con beneficios para comprador y proveedor. Asimismo permiten trabajar con un catálogo electrónico personalizado para cada comprador.

Este modelo podría aplicarse al gobierno en la compra de *bienes indirectos* (aquellos de uso general en una empresa, como automóviles y equipos de cómputo). Entre los beneficios de los mercados digitales está la reducción de 30 a 60% del costo en los procesos de compras. Sus obstáculos están relacionados con la capacidad del gobierno de reinventar la forma de comprar y realizar las modificaciones necesarias a la normatividad de adquisición y de obras públicas vigente.

Es importante destacar que los mercados digitales representan para el gobierno un impulso en la definición de una *política informática* para la integración de los diferentes sistemas que actualmente operan en el gobierno, y para dictar los estándares de interoperabilidad y de desarrollo de los sistemas por venir.

www.infotec.com.mx

Antropología social, ahora en Monterrey



CIESAS (Centro de Investigación y Estudios Superiores en Antropología Social)

CECILIA SHERIDAN

La ausencia de programas de formación en antropología social y de investigación en ciencias sociales en general, dentro de la región noreste, así como la enorme demanda que tuvo la apertura de la licenciatura en antropología en la ciudad de Chihuahua, mostraron que la región septentrional de México ofrecía enormes potencialidades para desarrollar investigaciones, proyectos y programas académicos como los del CIESAS. Por ello, en 1997 el Centro inició el Proyecto Noreste, con sede en la ciudad de Saltillo, Coahuila.

La evaluación de los primeros tres años de operación del Proyecto permitió determinar la pertinencia de consolidarlo como programa y de determinar su transformación a corto plazo en una unidad desconcentrada del CIESAS, para impulsar el desarrollo de la antropología social en los estados de Coahuila, Nuevo León, Durango y Tamaulipas, que constituyen una región por su similar entorno fronterizo, situación ambiental y desarrollo urbano/industrial heterogéneo. Así pues, en 1999 se creó el Programa Noreste.

Luego de una fructífera experiencia en la ciudad de Saltillo, Coah., se consideró conveniente trasladar las oficinas del Programa Noreste a la ciudad de Monterrey, N. L. Dicha decisión se sustentó tanto en la vocación regional de este programa como en los retos que representa para la institución consolidar su influencia en la región noreste, ubicando su sede en una ciudad de interesante complejidad social.

Estamos convencidos de que la presencia del CIESAS en la ciudad de Monterrey será de gran beneficio para la consolidación del CIESAS nacional y, sin duda, para el impulso de la investigación y la docencia en ciencias sociales y disciplinas afines en la región noreste.

www.ciesas.edu.mx



POSSIBILIDADES DE

FRANCISCO GUERRERO CORTINA

VIDA FUERA DE LA TIERRA

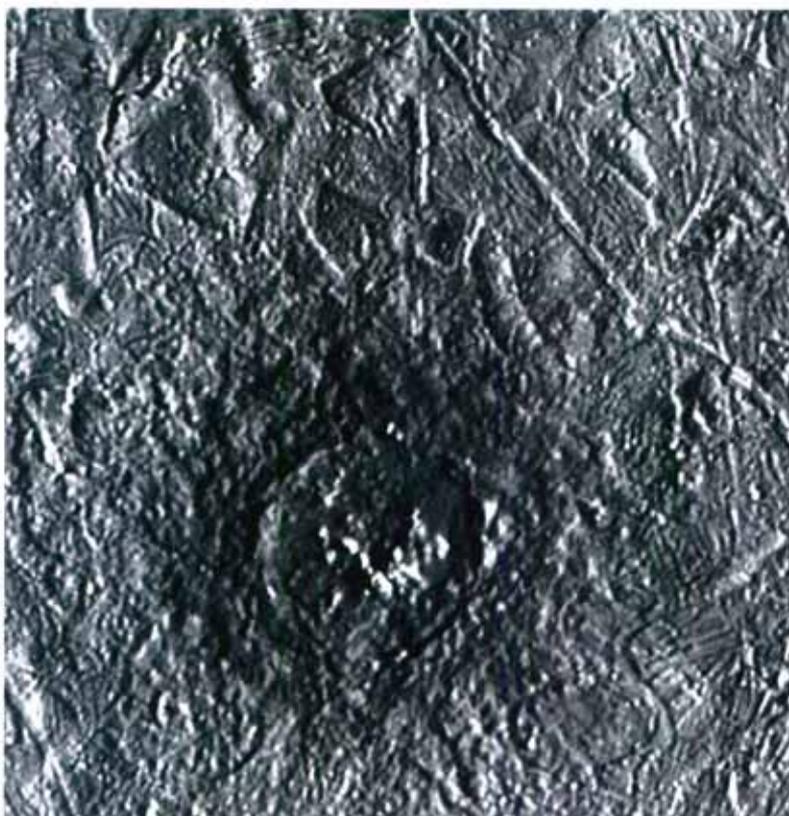
Europa es uno de aquellos cuatro grandes satélites de Júpiter que Galileo Galilei (1564-1642) descubriera al contemplar el cosmos con su telescopio, construido en 1609, y diera a conocer en su tratado *Sidereus nuncius* (1610) junto a otras observaciones. Los otros son, Ío, Ganímedes y Calisto.





EUROPA: RENOVADAS ESPERANZAS

Desde hace tiempo, lectores, observadores y escuchas de diversos medios de información y comunicación pueden tener una impresión no veraz: el aumento repentino de las posibilidades de vida en otros lugares de nuestro sistema solar. Así, entre otras cosas, hoy se habla de antiguos océanos en Marte, donde pudo surgir la vida hace miles de millones de años, fósiles de bacterias en meteoritos marcianos, lagos de hidrocarburos en Titán, y un océano planetario en Europa, tema de este artículo.



FOTOS: CORTESÍA NASA/JPL-CALTECH

El tamaño de Europa es similar al de nuestra Luna (3 476 km de diámetro) y orbita alrededor de Júpiter a una distancia algo menor que el doble de la existente entre aquélla y la Tierra: poco menos de 768 800 km (la distancia entre la Tierra y la Luna es de 384 400 km). Júpiter y sus satélites están muy lejos del Sol y su calor (778 384 000 km). Son mundos gélidos.

La superficie de Europa está compuesta, casi en su totalidad, por hielo y se encuentra surcada por miles de grietas entrecruzadas. La ausencia de cráteres de impacto, como los característicos de la Luna, indica su juventud y continua renovación: desde la perspectiva geológica, es un mundo activo.

En marzo de 1997, la sonda Galileo detectó algo que podrían ser pantanos y, más tarde, ciertas estructuras que podrían ser icebergs flotando. Esto generó una hipótesis interpretativa: bajo su helada corteza, Europa podría esconder un manto de agua subterránea que, tras el impacto de un meteorito, saliera y tapara el hueco, borrando toda huella de la colisión. Sin embargo, si bien la esperanza de vida en el lugar alzó cabeza con estos resultados, aún estamos en el terreno del *podría ser*, de la hipótesis por comprobar.

FRICCIÓN, CALOR, AGUA

En la mente del lector, lógica sería en estos momentos una pregunta acerca de cómo y por qué el satélite no se congela totalmente. Pues bien, bajo su frío rostro guarda una cálida esencia, producto de una serie de fricciones internas resultantes de choques y rozamientos entre unas masas y otras; son estas fricciones las que generan la temperatura necesaria para mantener en estado líquido agua interna.

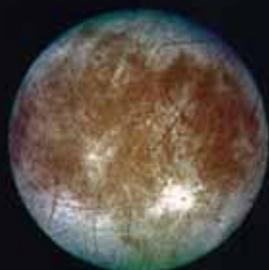
Como en la relación Luna-Tierra, en Europa la gravedad provoca una serie de fenómenos alternos relevantes. Tal es el caso de las mareas, causadas por los tirones ocasionados por la enorme masa del planeta Júpiter, mayor a 300 veces la de la Tierra (6×10^{21} toneladas), y por la de los satélites vecinos. Estos movimientos deforman de manera continua la superficie de Europa elevándola, en algunas regiones, decenas de metros. El agua es elemento indispensable para la *posibilidad* de vida, aunque no como la existente en la Tierra, resultado de una muy particular integración de diversos efectos químicos, físicos y biológicos.

Sin embargo, llevados por la esperanza vital de Europa, los astrobiólogos de la NASA realizan investigaciones paralelas en ambientes terrestres similares, en cuanto a condiciones climáticas, a los supuestos del satélite jupiteriano. En ciertos surgidores de aguas termales cercanos a las dorsales oceánicas (cadenas montañosas submarinas), a miles de metros de profundidad, inyectan a presión agua a diversas temperaturas y con gran contenido de minerales pesados (hierro, zinc, cobre y derivados de azufre).

Alrededor de los géiseres formados por esos surgidores hay un ecosistema completo, independiente y ajeno a la lejana e inaccesible luz solar. En él destacan los *gusanos tubo*, generadores de su energía a partir de los compuestos químicos del agua emergente, a los cuales acceden gracias a una asociación simbiótica con ciertas

LOS SATELITES DE JUPITER

Europa es uno de los cuatro satélites de Júpiter descubiertos por Galileo, su tamaño es similar al de la Luna (3 476 km de diámetro). Los otros satélites son Io, Ganímedes y Calisto.



ÍO

EUROPA

GNÍMEDES

CALISTO

El satélite Europa orbita alrededor de Júpiter a una distancia algo menor que el doble de la existente entre aquella y la Tierra: poco menos de 768 800 km (la distancia entre la Tierra y la Luna es de 384 400 km). Júpiter y sus satélites están muy lejos del Sol y su calor (778 384 000 kilómetros).

La superficie de Europa está compuesta, casi en su totalidad, por hielo y se encuentra surcada por miles de grietas entrecruzadas



3,476 KM DE DIÁMETRO

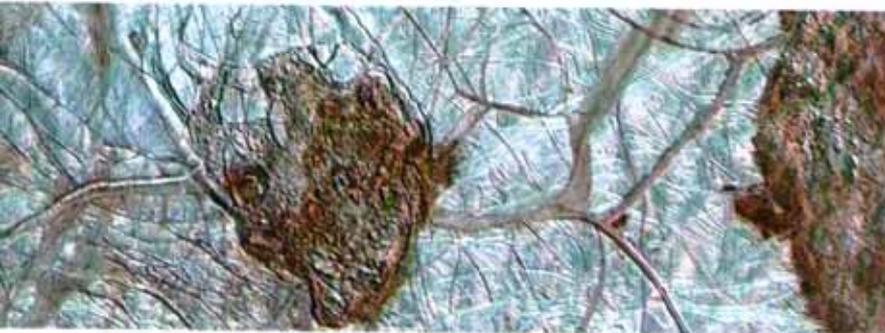
En 1997, los hallazgos de la sonda Galileo generaron una hipótesis por comprobar: Bajo su helada corteza, Europa podría esconder un manto de agua subterránea



bacterias. El resto de la fauna local se compone de camarones, almejas, mejillones, cangrejos y otros ejemplares similares, todos acostumbrados a vivir en la oscuridad.

PODER SER NO ES SER

Si bien la posibilidad de que en Europa exista un ecosistema similar es cierta, dado el paralelismo de condiciones ambientales, una cosa es el *poder ser* y otra muy distinta el *ser*. De hecho, esta probabilidad es más bien remota. No hay certezas.



Descubrir alguna forma de vida más allá de la nuestra sería uno de los momentos más importantes de la historia de la humanidad, pero mientras no suceda, el entusiasmo desmedido y la ignorancia pueden causar más daño que alegría

Aún nos falta conocer a fondo los procesos geológicos en la superficie del satélite, y no podemos afirmar con toda convicción la existencia de su océano o la de sus supuestos géiseres. Ni siquiera sabemos cuál es su temperatura interna.

Además está ese pequeño detalle, con tanta facilidad olvidado: también desconocemos en buena medida cómo se originó la vida en nuestro planeta. Así, tampoco tenemos un verdadero patrón comparativo a partir del cual garantizar las condiciones para el *surgimiento de algo vivo* en un ambiente diferente. Es decir, sólo sabemos que los organismos estudiados en la Tierra se han *adaptado* a ciertas condiciones *de ella* y en

ella. Hasta ahí, por lo demás no podemos poner manos al fuego.

En síntesis, la situación con el satélite Europa es similar a la comentada por Carl Sagan en su libro *Cosmos* con respecto al planeta Venus, donde señala cómo a principios del siglo xx varios astrónomos concluyeron la existencia rebozante de vida en el vecino planeta, a partir de la observación de las nubosidades que lo cubren. La serie de argumentos era más o menos la siguiente: si había nubes, *debían estar formadas* de vapor de agua; un planeta tan similar al nuestro en tamaño (12 390 km de diámetro), con agua, abundantes nubes y más cercano al Sol que la Tierra (está a 108 millones de km), *debía tener* clima tropical; y un clima tan favorable como éste, *por fuerza implicaba* abundancia de vegetación. Consuela decir que la opinión no fue generalizada, pero contó con suficiente apoyo.

Así estamos con Europa: no hemos visto su interior, no lo hemos analizado ni siquiera en un mínimo nivel, pero ya es *voz pública* la posibilidad de vida en él. La falta de cautela de los medios masivos de comunicación para dar este tipo de noticias es un verdadero problema. El sensacionalismo vende: la verdad, no. En este juego, las posibilidades de transmitir un conocimiento y educar se pierden.

Es evidente que descubrir alguna forma de vida más allá de la nuestra sería uno de los momentos más importantes de la historia de la humanidad, pero mientras no suceda, el entusiasmo desmedido y la ignorancia pueden causar más daño que alegría. Por parte del comunicador y del científico, lo ético sería indicar siempre que aún se trata de *probabilidades*, y muy pequeñas. Faltan evidencias, sin ellas no hay afirmación factible. Sin embargo, también basta que la posibilidad exista (pese a lo remota) para no abandonar el empeño y continuar tratando de esclarecer un apasionante misterio.

Bibliografía recomendada

- Herrera, Miguel Ángel. *La vida extraterrestre*. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes. México: 1999. Colección Tercer Milenio.
- Sagan, Carl. *El mundo y sus demonios*. Planeta, Barcelona: 1997.
- , *La conexión cósmica*. Plaza & Janés, Barcelona: 1978.
- Sheaffer, Robert. *Veredicto over Tikal*, Gerona: 1994.
- Ásimov, Isaac. *Civilizaciones extraterrestres*. Plaza & Janés, Barcelona: 1979.

Francisco Guerrero Cortina es doctor en física e investigador del Centro Universitario ESTEMA de Valencia, España.

El sesgo hereditario, o el acto de emancipar

→ EL SESGO HEREDITARIO

López Beltrán, Carlos. UNAM. Col. Estudios sobre la ciencia. México, 2004. 248 p.

En el capítulo siete de su Epístola de *Secretis Operibus Artis et Naturae*, el célebre Doctor Mirabilis (*Doctor admirable*), el naturalista, filólogo y filósofo inglés Roger Bacon (1220-1292), uno de los forjadores de la ciencia, declara: "Y donde la complexión y la constitución del padre es corrupta, ahí la complexión y constitución del hijo debe necesariamente ser corrupta, y así la corrupción se deriva desde el padre hacia el hijo". Así el pensar de un hombre considerado en su tiempo un sabio... Así, la cita con la cual Carlos López Beltrán, investigador del Instituto de Investigaciones Filosóficas de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), comienza su libro *El sesgo hereditario. Ámbitos históricos del concepto de herencia biológica*, publicado en 2004 dentro del programa editorial de la Coordinación de Humanidades de la UNAM, en la colección *Estudios sobre la ciencia*. Cita que, dice con un lenguaje donde exhibe una faz poética, es la primera cuenta de ese "rosario de citas fechadas" con que "demarca" un análisis que intenta desgarrar hasta lo más recóndito posible la manera como los seres humanos han vivido y dialogado con una realidad: la herencia biológica.

A este respecto, el autor plantea desde el inicio: "La herencia biológica comenzó siendo herencia humana. Los rasgos germinales de este concepto se forjaron en un terreno en donde se combatía no por reconocer y demostrar una ley de la naturaleza, neutra y dominante, sino por tejer de un modo u otro, a conveniencia de algunos, los nexos entre cuerpo y espíritu, entre lo físico y lo moral, que justificarían ciertas políticas de mejoramiento, o aniquilación, de ciertos sectores de la especie humana y no de otros".

Tras esto, un apasionante análisis histórico dividido en ocho capítulos (*Historiografía e historia del concepto de herencia (y sus ámbitos)*; *De lo hereditario a la herencia, el tránsito de metáfora a causa*; *Las cosas naturales y las cosas no natura-*

les: el entorno y lo hereditario en el siglo XVIII; *De perfeccionar el cuerpo a limpiar la raza: la sangre y la herencia*; *La herencia fatal: fuentes decimonónicas del racismo y la eugenesia*; *Herencia y enfermedad, ámbitos teóricos y geográficos* (donde el México decimonónico hace presencia); *Herencia y raza: los conceptos y sus fantasmas*; y *Herencia, contingencia y valores*), agradecimientos, prólogo, epílogo y extensa bibliografía. Estos encabezados dan buena referencia del contenido general, pero lejos están de plasmar el distintivo del libro: el estilo del autor, bordado preciosista donde se engranan espirales vertiginosas o serenas. Ensayo complejo, *El sesgo hereditario* es una invitación a participar en las batallas del conocimiento. Lo obligado, anotar e investigar ideas, hechos, reflexiones del autor y propias, preguntas, más ideas.

Así, actual coordinador en el mencionado Instituto de la UNAM del seminario de Historia de la Ciencia y del posgrado en Filosofía de la Ciencia, Carlos López Beltrán es un provocador, y goza siéndolo. De su mano, el término *sesgo* se abre a su propia semántica: a un constante bifurcar de los caminos que gira hacia un lado y otro, para al final asentarse con actitud grave.

Sesgo no sólo es corte. Conforme a su raíz latina, *sessicare*, también es *asentar*. Y esto es lo que el autor hace: asienta nuevos conocimientos, y establece con su ensayo una propuesta: la de la historia conceptual, "alternativa viva, mediante la cual podemos hilar la trama narrativa de la historia de las ciencias de modo que se entretajan, con relativa coherencia, hebras en apariencia disímboles, (...)". Su esperanza concreta: "que este repasar la historia de un concepto nodal en nuestra cultura, poniendo de relieve un sesgo no necesario en su estructuración más íntima, resulte de algún modo iluminador, y (quizá exagerando) emancipador para los lectores". Eso, lo suyo, la verdadera esencia de este batallar. Queda abierta, para el lector interesado.





→ ESTELA JUDITH MARTÍNEZ NAVARRO
JOSÉ JAYME LUNA

EXISTE LA TECNOLOGÍA PARA REDUCIR LA CONTAMINACIÓN, PERO NO INVERSIÓN

El problema de la calidad del aire ha alcanzado grandes dimensiones debido al acelerado crecimiento de la población y su demanda de servicios, por lo que se han elevado las necesidades de energía y transporte. Esto lo explicó el maestro Armando Báez Pedrajo, al participar en el programa *Radio con ciencia*, producido por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

Báez Pedrajo, quien trabaja en el Centro de Ciencias de la Atmósfera de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), confirmó la existencia de la tecnología que haría posible evitar la contaminación ambiental causada por las industrias; sin embargo, la mala situación económica del sector público frena la inversión en procesos anticontaminantes y el adecuado mantenimiento de los ya existentes.

Durante la entrevista, el investigador dijo que los compuestos orgánicos contaminantes como los que se liberan al fumar, resultan altamente peligrosos, pues son partículas suspendidas formadas por cientos de compuestos cancerígenos, mismos que recientemente se estudian para evaluar

su posible participación en los cambios del material genético en los seres vivos expuestos a esas sustancias.

En tanto, algunas industrias o centrales térmicas que usan combustibles de baja calidad liberan al aire grandes cantidades de óxidos de azufre y nitrógeno, moléculas que contaminan la atmósfera, pues son o se convierten en ácidos con el agua de lluvia. El resultado es que, en muchas zonas con industrias, se ha comprobado que la lluvia es más ácida y que también se depositan partículas secas ácidas sobre la superficie, las plantas y los edificios.

El científico concluyó diciendo que otros de los principales factores involucrados en la elevación de los niveles de contaminación en la Ciudad de México y en otras grandes ciudades son el inconveniente trazo de las calles, los muchos topes y el número creciente de automóviles; todo ello provoca congestiones viales, en los cuales los autos se mueven a muy baja velocidad, situación que provoca una mayor emisión de gases contaminantes y partículas suspendidas, además de causar un desgaste prematuro en sus motores.



Colecciones biológicas: un recuento de la biodiversidad de México

Como resultado de muchos años de esfuerzo de investigadores especializados, se presentó el libro *Colecciones biológicas* de los centros CONACYT, donde se recolectaron especies de diferentes zonas geográficas del país que ahora constituyen bancos de germoplasma, jardines botánicos y colecciones zoológicas. Esta publicación revela la amplia diversidad natural de México, que tiene gran importancia biológica, social, histórica, económica, antropológica y política para el país.

Durante la presentación, el doctor José Sarukhán, coordinador de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), mencionó que ésta es la base de inteligencia de los recursos biológicos del país. La que nos dirá qué tanto sabemos acerca de éstos y con qué precisión lo sabemos, para tomar mejores decisiones en el manejo de dichos recursos naturales.

Por su parte, Jaime Parada Ávila, director general del CONACYT, mencionó que estas colecciones son extraordinariamente importantes para el patrimonio del país, ya que una de las pocas ventajas comparativas que tenemos frente a otras regiones del planeta es precisamente la biodiversidad, pues México es uno de los cinco países que cuenta con mayor variedad de especies en el mundo.

El titular del Consejo reconoció la decisión visionaria que tuvieron el doctor Sarukhán y el doctor Jorge Soberón al crear la CONABIO, misma que durante 12 años de trabajo logró obtener un recuento de todo el patrimonio de la biodiversidad, que no sólo sirve para saciar la curiosidad de intelectuales, sino para saber organizar una explotación racional y planeada de los recursos, además de estar digitalizada para hacer posible su consulta por quien lo requiera.

Nuevo León apuesta al conocimiento

Durante la inauguración del 35º Congreso de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Tecnológico de Monterrey, el contador público Othón Ruiz Montemayor, en representación del gobernador de Nuevo León, José Natividad González Parás, afirmó que una de las prioridades del gobierno estatal es el desarrollo de una economía basada en el conocimiento para lograr el progreso y bienestar de los habitantes de la entidad.

Añadió que el gobierno ha fungido como catalizador para que los sectores académico y empresarial se vinculen, hagan propia esta estrategia de desarrollo y se dediquen a la búsqueda de la innovación para competir en un mundo cada vez más globalizado. Reconoció la *extraordinaria labor* del CONACYT y su titular como promotor y coadyuvante del plan de gobierno en este paso de la manufactura a la *mentefactura*.



Por su parte, el ingeniero Jaime Parada Ávila, director general del CONACYT, dijo que es urgente e impostergable la tarea de crear un sistema nacional de innovación para México. En este sentido, calificó de visionaria la cruzada de Nuevo León por convertir a Monterrey en una ciudad que base su competitividad en el capital humano, la investigación y el conocimiento.

El titular del CONACYT anunció para este año el establecimiento de un fondo para la innovación, con un capital inicial de 10 millones de dólares, en el que participarán inversionistas *ángeles* y el propio Consejo, con el fin de apoyar a emprendedores e impulsar la creación de nuevos negocios.



→ ESTELA JUDITH MARTÍNEZ NAVARRO
JOSE JAYME LUNA

CONACYT firma convenio para la evaluación de productos químicos

Para incentivar el desarrollo científico y tecnológico nacional, CONACYT suscribió un convenio de colaboración para generar una estrategia de evaluación de productos químicos, farmacéuticos, biológicos y su comercialización en el ámbito de la industria farmacéutica veterinaria.

El acuerdo servirá para atender la demanda de medios de control, patentes y marcas así como generar nuevos productos biotecnológicos como insumos en la sanidad animal, acorde con los requerimientos actuales de esta industria.

Para el establecimiento de esta estrategia, Jaime Parada Ávila, director general del CONACYT, firmó el documento con la Industria Farmacéutica Veterinaria (INFARVET), el Patronato de Apoyo a la Investigación y Experimentación Pecuaria en México (PAIEPEME), y el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA).

"Esta es una de esas alianzas público-privadas para la innovación, en donde se unen la autoridad normativa, el sector farmacéutico veterinario y la capacidad intelectual de nuestra ciencia y tecnología. Ese trípode es particularmente útil cuando se une para trabajar en común para el país", afirmó Parada Ávila.

La colaboración del CONACYT consiste en proporcionar los especialistas mejor calificados en las disciplinas que se requieren para realizar una evaluación independiente e imparcial, a través del Sistema Nacional de Evaluación Científica y Tecnológica (SINECYT).

Se fortalece divulgación científica al crear un museo interactivo de ciencias

En Zacatecas se inauguró el Zig Zag, Centro Interactivo de Ciencias, un nuevo concepto museográfico que acerca a los niños y jóvenes a la ciencia y la tecnología de manera divertida. Este museo, cuya realización fue posible gracias a los recursos del Fondo Mixto constituido con aportaciones del CONACYT y el gobierno estatal, representa un esfuerzo más por fortalecer la divulgación científica en el país.

Al inaugurar el Zig Zag, la gobernadora, Amalia García Medina, mencionó la importancia que tiene para su administración abrir las puertas a la información, la educación y la cultura para que los zacatecanos se integren a la revolución del conocimiento y se combata la desigualdad en la región.



Por su parte, el titular del CONACYT, Jaime Parada Ávila, consideró que este museo marca un verdadero hito en la historia de la cultura, la educación, la ciencia y la tecnología en la entidad; es un elemento fundamental para llevar el conocimiento de una manera agradable a los jóvenes y estimular las vocaciones científicas y tecnológicas.

Dos mil 500 metros cuadrados es la superficie del museo que cuenta con siete salas modulares capaces de albergar 70 exhibiciones: Acción-Reacción, Viene-Va, Agua-Aire, Polos-Cargas, Más-Menos, Pin-Pon-Pequeños y Sala Zacatecas, en donde los visitantes pueden observar, manipular y aprender los principios científicos que hacen funcionar, por ejemplo, un rayo láser, una cámara de niebla, un túnel de viento o un taller de cómputo.

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

→ AHORA UNA VEZ AL MES

**CIENCIA
Y DESARROLLO**

→ FICHA DE SUSCRIPCIÓN

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

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



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

SECUENCIA

Revista de historia y ciencias sociales

Número 61 enero - abril 2005



ARTÍCULOS

Jaime E. Rodríguez O.
 La naturaleza de la representación en Nueva España y México

Lyon Rathbun
 La transformación de la visión de John Quincy Adams sobre México

Lucía Sala de Tauron
 Democracia en América Latina: liberales, radicales y artesanos a mediados del siglo XIX

Alberto Lettieri
 La prensa republicana en Buenos Aires: de Caseros a Pavón (1852-1861)

Ma. Eugenia Chaoul Pereyra
 La escuela nacional elemental en la ciudad de México como lugar, 1896-1910

EN CONSECUENCIA CON LA IMAGEN

Informes: Madrid 82, Col. del Carmen Coyoacán, CP 04100, México.
 D. F. Tel./Fax (52) 55 54 89 46 ext: 3108 revistasecuencia@mora.edu.mx



www.mora.edu.mx

**REVISTA DE LA
UNIVERSIDAD DE MÉXICO**

NUM. 13

MARZO 2005

NUEVA ÉPOCA

Carlos Fuentes
 Entre Londres y México

Julio Ortega
 El humor de la lectura

Eliseo Alberto
 Fragmento de novela

Álvaro Ruiz Abreu
 Pitul, el mapa de su escritura

Aurelio Asiain
 Poemas

José Ángel Leyva
 Entrevista a Rubén Bonifaz Nuño

Juan Gustavo Cobo Borda
 Sobre José Bianco

Octavio Rivero Serrano
 Del bisturi a los pinceles

Seaitiel Atariste
 Sobre Arthur Milles

Ignacio Solares
 Los escritores y la muerte

Gerardo de la Concha
 Sobre Rasputin

Reportaje fotográfico
 Christa Cowrie

Textos de

Hugo Hiriart
 Laura Esquivel
 Federico Patán
 Arnoldo Kraus
 Mauricio Molina
 José Gordon
 Guadalupe Alonso
 Myrta Soto
 Katia de la Rosa

PARA AUTORES: RECOMENDACIONES

¿QUÉ ESPERAMOS?

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

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

¿CÓMO?

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

En su presentación se deberán cumplir las siguientes recomendaciones:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

¿DÓNDE?

Los artículos serán recibidos en:

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