



cómoves?

Año 1 • No. 1 • Diciembre de 1998 • Revista de divulgación de la ciencia de la Universidad Nacional Autónoma de México • \$10.00

El Popocatepetl

Un volcán *rigurosamente* vigilado

Antes y después de Dolly
Una breve historia de la clonación

La televisión digital
El mayor avance desde la televisión a color

Extrañas luces en el cielo
La ciencia ante el fenómeno OVNI



¿cómo ves?

Año 6 • No. 61 • Revista de Divulgación de la Ciencia de la Universidad Nacional Autónoma de México

Arte y ciencia ¿Qué comparten?

El guajolote

Un mexicano
genuino

Los hermanos Wright Pioneros de la aviación



México \$15.00
Otros países USD \$3.00



Divulgación de la ciencia

1. ¿Traducir el lenguaje científico a un lenguaje llano o decir las cosas en un lenguaje accesible al público?

Sería demasiado simple

2. ¿Poner dos mundos en correspondencia?

Qué es y cómo funciona la ciencia en tanto quehacer humano



Poner dos mundos en correspondencia



Recreación



Recursos



Periodismo Literatura



Cautivar o seducir:

Producir emociones



Experiencia significativa



Todo en función del público

¿Quién es?



¿Qué sabe?



¿Qué le interesa?



Distinguir ciencia de lo que no es ciencia

▶ Pensamiento crítico

Disfrutar del placer del conocimiento

Utilizar el conocimiento científico:

▶ En la vida cotidiana

▶ En la vida social



¿Por qué la divulgación de la ciencia es importante?

- ▶ Es parte de la difusión de la cultura
- ▶ Es necesaria para una vida mejor
- ▶ Es estratégica



- ▶ Publicación dirigida a jóvenes: estudiantes de preparatoria (tres últimos años de bachillerato) y de primeros años de licenciatura



la comparación) el inventario oscuro de los alquimistas de la edad media. La radiación parecerá cruel y ni hablar de la cirugía... una práctica brutal y siempre agresiva para el paciente.

IV. Actividades

1. Leer el artículo de referencia y someterlo a una discusión con los alumnos. Solicitarles que escriban un breve ensayo en el que comuniquen de la manera más clara posible cuáles son las ideas que tiene sobre el uso de las terapias génicas.
2. Leer artículos relacionados con este tema, sobre todo aquellos que tratan las investigaciones sobre la dilucidación del genoma humano y evolución (véase ¿Cómo ves?, No. 37), y buscar correlaciones útiles que ayuden a ampliar la información que tienen los alumnos sobre estos aspectos de frontera biológica y médica. ¿Qué relación hay entre genética y evolución?
3. Línea del tiempo e investigación. Pedir a los alumnos que acomoden en orden cronológico los siguientes eventos, los personajes involucrados y las investigaciones que realizaron dentro del tema de la genética.

Personajes:

Archibald Garrod
William Sutton
Gregor Mendel
Salvador Luria
Thomas Hunt Morgan
Edmund B. Wilson y N.M. Stevens
George Beadle and Edward Tatum
Watson y Crick
Maurice Wilkins y Rosalind Franklin
Hugo de Vries y Hermann Muller
W.French Anderson

Eventos:

- Los genes están hechos de ADN
- Descubrimiento de las mutaciones genéticas
- Primeras mutaciones genéticas causadas por rayos X

- Las enfermedades hereditarias son causadas por genes defectuosos
- Existen factores que determinan la herencia
- Descubrimiento de los cromosomas X y Y
- Se le da el nombre de "genes" a los factores de Mendel
- Las bacterias están sujetas a las mismas mutaciones y acciones evolutivas que cualquier ser vivo
- Se demuestra que los genes se heredan por "paquetes" y que los cromosomas son racimos de genes
- Se determina la estructura de rayos X del ADN
- Se presenta el modelo estructural del ADN
- Los "factores" se encuentran en los cromosomas
- Primer intento exitoso de terapia génica

V. Bibliografía

1. *Incredíble Voyage*, National Geographic Society, 1998.
2. Mahlon Hoagland y Bert Dodson, *The Way Life Works*, Times Books, Random House, 1995.
3. Arredondo y Barres, "Terapia génica, una breve revisión", *Arch. Neurociencia*, 1996, 1 (1), 20-26.
www.imbiomed.com.mx/Neuro/NCv1n1

Esperamos sus comentarios y sugerencias, que pueden hacer con atención a: Rosa María Catalá, al teléfono 56 22 72 97, fax 54 24 01 38, correo electrónico comoves@universum.unam.mx

Los profesores pueden copiar esta guía para su uso en clase. Para cualquier otro uso es necesaria la autorización por escrito del editor de la revista.

¿cómo ves? **guíadelmaestro**
Por Rosa María Catalá
Marzo 2003
Terapia génica
De: Laura Vargas Parada
(No. 52, p. 10)

Maestros:

Esta guía se ha diseñado para que un artículo de cada número de ¿Cómo ves? pueda trabajarse en clase con los alumnos, de modo que se adapte a los programas de ciencias naturales y a los objetivos generales de estas disciplinas a nivel bachillerato. Esperamos que la información y las actividades propuestas sean un atractivo punto de partida o un novedoso "broche de oro" para dar un ingrediente de motivación adicional a sus cursos.

I. Relación con los temarios del Bachillerato UNAM

Esta guía puede utilizarse por maestros de biología o anatomía (ciencias de la salud), así como por maestros de ética de forma separada o conjunta, ya que en él se ponen de manifiesto aspectos tanto científicos como humanísticos de enormes dimensiones y alcances.

II. Un futuro fantástico: estudio de caso, marzo 2, 2053

La paciente, una mujer de 18 años, espera el turno para su análisis anual genético de rutina, mismo que sólo toma tres segundos llevar a cabo. Un técnico de laboratorio

simplemente ha enrollado un pequeño trozo de algodón y lo ha pasado por la cara interna de la mejilla de la joven para recoger una muestra diminuta de mucosa bucal. Al insertar la muestra en el analizador se obtiene un perfil del ADN de las células mucosas, mismo que se compara contra la base de datos de la computadora. El doctor entra a la sala diciendo: "Su perfil genético ha resultado como yo lo esperaba, dada la historia clínica de su familia, pero realmente no hay mucho de que preocuparse. El tratamiento es sencillo y se lleva a cabo en su propia casa, sin tener que venir al hospital". El doctor explica a la mujer que su herencia genética general es satisfactoria, excepto por el gen causante de una mutación que se vincula con el cáncer de colon que se ha manifestado por generaciones en la familia. Tres parientes cercanos de la mujer han desarrollado pólipos en el colon —precursores de cáncer— mismos que les han sido extirpados. Otro pariente tiene cáncer de colon y está siendo tratado. "Verá usted, continúa el médico, la mutación por sí misma no resulta una amenaza en lo absoluto. Pero, poniéndolo en términos sencillos, con el paso de los años puede producir ciertos errores en algunos tramos de su ADN. Eso podría llevar a que algunas células







👁 **Perfil de lectores**

- ▶ Estudiantes
- ▶ Profesores
(ciencias y literatura)
- ▶ Investigadores
- ▶ Profesionales
de áreas no científicas



Temáticas

-  Ciencias naturales, sociales y tecnología
-  Actualidad y/o investigación de frontera
-  De interés permanente
-  Historia de la ciencia y la tecnología

Investigación que se realiza
en México

Secciones

- 3 De entrada**
- 4 De ida y vuelta**
Cartas de nuestros lectores
- 5 Ráfagas**
Noticias de ciencia y tecnología
- 7 Ojo de mosca**
Certeza y falsedad en la ciencia
Martín Borriñó Olivera
- 8 Diario de un museo**
Bipes, el ejemplar más visitado
Alejandra Alvarado
- 9 Al grano**
Cifras y datos de la ciencia
- 29 ¿Quién es?**
Neftalí Rodríguez Cuevas
Verónica Benítez E.
- 34 Aquí estamos**
Gusto por la ciencia
Arturo Olvera Vital
- 35 Enrédate**
El humano explorador
Mario Mendoza Toraya
- 36 Retos**
Blanca pena a esclavos
Antonio Ortiz
- 37 ¿Qué hacer? ¿A dónde ir?**
- 38 ¿Qué leer?**
- 39 Mira bien**
K-Pax, un planeta que deslumbra
Edith Pérez Carbor
- 40 En broma**
Sidney Harris



10 Nanomundo: la importancia de lo pequeño

Un recorrido por la nanotecnología donde, átomo por átomo, se construyen estructuras con nuevas propiedades y funciones.

Julia Tagüeña y Antonio del Río



18 Así fue

Edward Jenner y la primera vacuna

Horacio García Fernández

20 Hongos

Arturo Orta



22 De cerdos y maíz transgénico

Un llamado a comer y leer de todo, pero con cautela, medida y espíritu crítico.

Agustín López Munguía



26 La banda de Moebius

De la abstracción matemática a un objeto real con sorprendentes aplicaciones.

Daniel Martín Reina



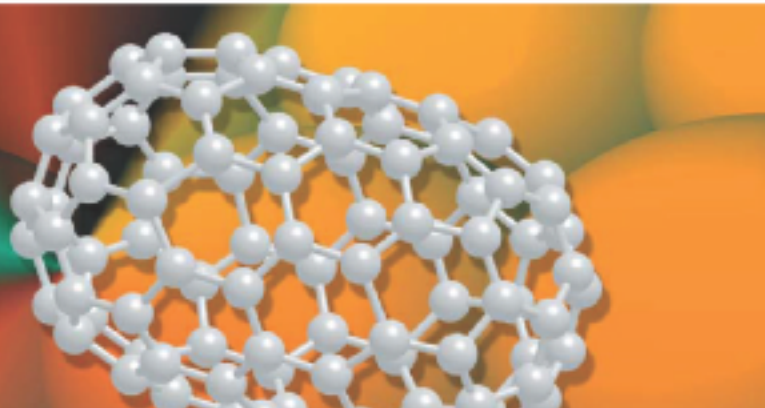
30 Heloderma: un lagarto venenoso

Verdadero fósil viviente, este animal podría ser clave en el diseño de nuevos fármacos.

Liliana Pardo López



Diseño de portada: Alvarado, Castro



El Observatorio Nacional Virtual de los Estados Unidos (NVO, por sus siglas en inglés), es un sitio de Internet que agrupa y ordena los millones de datos enviados desde telescopios que se localizan en diversos lugares sobre la superficie de la Tierra y también sobre ella, en órbita. De acuerdo con Alex Szalay, astrónomo de la Universidad John Hopkins y uno de los principales arquitectos del NVO, la primera vez que hicieron una prueba con esta nueva herramienta descubrieron cuatro enanas café, objetos cuya masa es insuficiente para volverse estrellas y demasiado grande para ser planetas. Esto no es una gran noticia, ya que en los últimos años se han descubierto cientos de tales cuerpos celestes, pero Szalay y otros astrónomos se quedaron realmente impresionados ante las posibilidades del observatorio virtual, tanto que opinan que marcará el inicio de una nueva era en la investigación astronómica.



La razón es que diariamente cientos de telescopios, desde los más grandes y complejos, hasta los pequeños utilizados por astrónomos aficionados, generan y acumulan una cantidad de información tan gigantesca que está siendo cada vez más complicado buscar en ella. "Millones de datos nos están ahogando", opina Szalay, "el problema grave que enfrentamos actualmente es cómo extraer las gemas que existen dentro de esta mina de información".

Muchos astrónomos se han dedicado en las últimas décadas a buscar de una manera sistemática objetos como enanas blancas o café, galaxias, planetas y estrellas binarias, utilizando telescopios que funcionan en diferentes longitudes de onda. Así, se han elaborado censos de objetos en cerca de 10 diferentes longitudes de onda, desde rayos X hasta infrarrojos, con lo que se

han obtenido distintas imágenes del Universo. Con estos datos se podrían llenar varios edificios y, como no existe una "biblioteca central astronómica", los investigadores decidieron crear una virtual.

Lo primero que hicieron fue combinar la información generada en dos proyectos: el *Sloan Digital Sky Survey*, que contiene datos de objetos observados en el rango de luz visible, y el *Two Micron All Sky Survey*, que capta imágenes en el infrarrojo. Los investigadores aseguran que si la radiación de un objeto es captada en las dos longitudes de onda se disminuye el rango de error en las observaciones, por ejemplo que se tratara de una deficiencia del telescopio y no de un objeto. Así fue como se descubrieron las cuatro enanas café durante la primera prueba.

Otro de los objetivos del Observatorio Nacional Virtual es desarrollar un programa que simplifique la búsqueda de información sobre temas astronómicos, tanto para profesionales como aficionados, es decir, una especie de *Google* astronómico. El sitio, que aún está en construcción, puede consultarse en: <http://www.usvo.org/index.html>

El secreto del gecko

Cualquiera que haya visto a un gecko (o cuija, como le dicen en el estado de Guerrero) trepar por paredes, puertas y hasta espejos o vidrios, seguramente se habrá maravillado preguntándose ¿cómo demonios hacen estas lagartijas para burlarse de la gravedad y no caer? Varios científicos han tenido la misma duda, y entre sus hipótesis estaba que los geckos podrían tener estructuras succionadoras en las puntas de sus dedos (como algunas ranas) o tal vez contar con glándulas productoras de algún material pegajoso. Un grupo de la Universidad de Manchester, dirigido por el nanotecnólogo Andre K. Geim, se pasó varios años estudiando a los geckos y sus extremidades. El fruto de esta investigación es un super adhesivo, dado a conocer en la revista *Nature* el pasado 8 de junio.

La planta de las patas del gecko está cubierta de millones de estructuras parecidas a pelos microscópicos y cada uno de ellos termina en hasta mil estructuras llamadas espátulas. Son éstas las que li-

jan al animal al sustrato, y lo hacen por medio de la tenue atracción de cargas eléctricas opuestas que se da entre todas las moléculas cuando están muy próximas, llamada fuerza de Van der Waals. Al multiplicar esta pequeñísima fuerza de atracción por cada una de las millones de moléculas que ahí se encuentran (las de las espátulas de la pata del gecko y las de la superficie a la que se adhiere), resulta que el animal se queda detenido en el techo, desafiando toda lógica. Los geckos tienen la capacidad de enrollar y desenrollar los dedos, lo que les permite pegar y despegar los pies hasta 15 veces por segundo cuando corren. Experimentalmente se ha demostrado que el gecko puede detener hasta 400 veces su peso.

Los investigadores fabricaron un prototipo de cinta adhesiva de un centímetro cuadrado que puede detener hasta tres kilos de peso, lo que equivale a cerca de una tercera parte del peso que podría sostener la misma área de la pata de un

gecko. Geim y sus colaboradores fabricaron la "cinta gecko", con cientos de peque-



ñas protuberancias de polimida, un plástico resistente y flexible.

Este adhesivo podrá tener una gran cantidad de usos, desde un "gecko-guante" que permitiría a la persona que se lo ponga desplazarse tranquilamente por el techo, hasta cuerdas para actores que trabajen como dobles en películas de acción. Los investigadores también piensan que podrá usarse en cirugías.

José Franco

De **rock**

y **estrellas**

Norma Ávila Jiménez

foto: edición bodek



Cuando estudiaba su doctorado en física, en Madison, Wisconsin, José Franco formó un grupo musical que logró fundir la salsa, el flamenco, el jazz, el clásico y el rock. Franco, quien recientemente asumió la dirección del Instituto de Astronomía de la UNAM (IAUNAM), fue quien le inyectó los tonos rockeros a las composiciones originales latinoamericanas que se escuchaban en los bares de Wisconsin, la radio y la televisión, y en el disco que grabó *Sotavento*, nombre del grupo. Porque para este doctor interesado en los procesos de formación de las estrellas, en los campos magnéticos de las galaxias y en la posible conexión entre la formación estelar y la actividad en los núcleos de las galaxias, Premio Universidad Nacional 2002, el rock es su pasatiempo preferido.

Hasta la fecha José Franco, padre de dos hijos —Daniela, de 16 años, y Tomás, de 13— y esposo de la socióloga Claudia Bodek, se reúne de vez en cuando con un grupo de profesionistas para interpretar rock de los años 50 y 60 en bares y restaurantes capitalinos.

Con una mirada que hace alusión a su apellido —franca—, este especialista, ponente en más de 110 coloquios en instituciones especializadas, habla de su estancia en la Facultad de Ciencias de la UNAM, donde estudió la licenciatura en física: “Cuando entré a la facultad tocaba en un grupo, pero con el tiempo me di cuenta

de que el ambiente artístico es muy vacío y decidí dejar de tocar por todos lados y aplicarme a la física. Me senti atraído por la astrofísica, a la que me dediqué después de estudiar la maestría y el doctorado”.

Su peculiar tránsito por esta facultad dio lugar a que sus amigos lo apodaran *Pepe loco*. “Eso se debe a que no encajaba en ninguno de los moldes establecidos para un estudiante porque nunca he sido una persona que siga los protocolos o que caiga dentro de los estereotipos. Los estándares marcan que uno debe mantener la solemnidad para que lo consideren *normal* y en esa época me gustaba divertirme mucho”.

José Franco es precursor en el estudio de los efectos de la presión de la radiación entre el polvo interestelar (el polvo entre las nubes donde se forman las estrellas), y sus estudios sobre la génesis de las estrellas se consideran punto de partida en el entendimiento de la formación estelar a gran escala. “En este momento trabajo en la retroalimentación entre la energía que inyectan las estrellas y la formación estelar. Las estrellas no se forman de manera arbitraria; siguen procesos bien definidos”.

Para poder desarrollar una investigación, subraya, “el científico requiere de ingenio y trabajo cotidiano, y no sólo de inteligencia. La disciplina científica dista mucho de ser árida como muchos podrían

pensar; comparte la esencia del arte porque las dos son actividades creativas generadas por la pasión”.

Como director del IAUNAM quiere sumar esfuerzos con otras universidades y centros de México y de otros países para la construcción de un telescopio de tecnología de punta en el Observatorio Astronómico Nacional, ubicado en la Sierra de San Pedro Mártir, Baja California. Sus objetivos van más allá: “Es importante hacer una reestructuración dentro del IAUNAM que le permita avanzar en la excelencia”. Otra meta es la creación del Plan Universitario de Astronomía, que conjuntaría a centros e institutos de la UNAM relacionados con la física y la astrofísica.

José Franco asegura no sentir muchos huecos en su vida y haber sufrido pocas frustraciones, en tono de broma dice: “el estar *loco* me permite hacer y disfrutar”.

Personalmente

¿Qué le disgusta? La falta de oportunidades para los jóvenes en el país.

Cantantes y grupos favoritos: David Bowie, Frank Zappa, Astor Piazzola, Capitán Beefheart, los dos Sabina —Joaquín y Santa—, Fito Páez, Café Tacuba y Botellita de Jerez.

Defectos: Tengo todos.

Virtudes: Mi única virtud es aceptar que tengo todos los defectos.

Fantasia: Que México no fuera un país de posibilidades sino de realidades.

Los pelos de punta

Wang Zhixue



Fue en junio, en plena temporada de lluvias, cuando dejó de funcionar uno de los aparatos más populares del museo *Universum*: el generador Van der Graaff. El técnico me informó que necesitaba un relevador¹ nuevo.

Los que conocen el museo seguramente recuerdan el generador Van der Graaff. El aparato es una gran esfera metálica montada en una columna transparente dentro de la cual se ve una banda de hule que gira. Al pasar la banda muy cerca de unas escobillas metálicas que están conectadas a una fuente de alto voltaje de 10 000 volts, queda cargada eléctricamente. Otras escobillas conductoras recogen la carga de la banda y la transmiten

¹Un relevador es un interruptor de corriente que es accionado por la fuerza electromagnética inducida por otra corriente eléctrica.

a la esfera metálica. Cuando pones la mano en la esfera, la carga eléctrica se transfiere a tu cuerpo. El efecto es que se te ponen los pelos de punta, literalmente. (Cuidado: no es lo mismo carga que voltaje. El voltaje puede ser muy alto, pero si la carga que te atraviesa el cuerpo es pequeña no pasa nada.) Parte de la demostración que hacen los anfitriones de la sala "Estructura de la materia" (donde se encuentra el Van der Graaff) consiste en acercar a la esfera grande otra más pequeña también metálica, conectada a tierra. Luego de unos instantes de recoger

cargas eléctricas, se ve saltar una chispa entre las esferas.

Un aparato como éste, pero más grande, puede producir voltajes muy altos (de varios millones de volts), que utilizan los físicos para hacer estudios sobre la estructura de la materia.

Cuando llegó el relevador solicitado, los técnicos inmediatamente hicieron el cambio, pero ¡sorpresa!, el Van der Graaff se negó a funcionar. Tras revisiones y análisis, concluimos que el problema estaba en la tarjeta de la fuente de alto voltaje: las escobillas inferiores no estaban recibiendo sus 10 000 volts. Los monitores de televisión tienen tarjetas del mismo tipo, de modo que probamos varias, pero ninguna sirvió. Hay que decir que nuestro Van der Graaff tiene cerca de 10 años. Por fin se nos ocurrió buscar monitores

viejos. La tarjeta que funcionó la extrajimos de un monitor de una antigua computadora Burroughs que en su época fue la supercomputadora del Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y Sistemas (IIMAS), de la UNAM. Recuerdo haber usado esa computadora hace unos 20 años, cuando para dar instrucciones a esas máquinas todavía había que hacerlo por medio de tarjetas perforadas.

Con todo, el problema no se resolvió. ¿Sería que la humedad de la temporada de lluvias estaba afectando la conductividad de la banda de hule? Una capa de humedad podría estar dándole a la banda una conductividad indeseable, que haría que las cargas eléctricas, en vez de



acumularse en la banda, fluyeran en busca de tierra. Cambiamos la banda, la ajustamos y la calentamos con una lámpara todo el día para eliminar la capa de humedad. Asunto arreglado. Nuestro viejo Van der Graaff volvió a poner los pelos de punta a los visitantes.

UNIVERSUM

El Museo de las Ciencias *Universum* pertenece a la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la UNAM. Se encuentra ubicado en la Zona Cultural de Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, en el D. F. El horario de atención al público es de las 9:00 a las 18:00 horas de lunes a viernes, y de 10:00 a 18:00 horas, sábados, domingos y días festivos. Informes: 56 22 82 38.

ALAS DE SUPERVIVENCIA

José Manuel García Ortega

El vuelo es la capacidad de las aves que más suele fascinarnos. A muchos nos maravilla también la habilidad de sus cerebros para almacenar patrones migratorios. ¿Qué sabemos acerca de sus grandes migraciones anuales y del hecho de que sean capaces de seguir una ruta en ese desierto de desiertos que es el aire?



El cineasta y productor Jacques Perrin (*Microcosmos*, 1996; entre otras), explora en este documental dichas capacidades. Para hacerlo, requirió de cuatro años y cinco equipos de filmación, conformados por más de 450 personas, que siguieron a diferentes grupos migratorios a través de 40 países y siete continentes. Su equipo de asesores científicos lo instruyó, además, acerca de una forma de comportamiento animal que le permitiría lograr secuencias únicas: la impronta.

El término *impronta* se refiere a una forma de aprendizaje en la que un animal muy joven fija su atención en el primer objeto que ve, escucha o toca y el movimiento que, a continuación, hace tras ese objeto; en la naturaleza, ese objeto normalmente es uno de los padres. Experimentalmente, otros animales y objetos inanimados han sido utilizados para estudiar este comportamiento. La impronta fue descrita por primera vez en 1935 por el etólogo Konrad Lorenz, quien descubrió que ciertas aves, al dejar el nido después de la incubación, identificaban con su madre a cualquier otro ser que se moviera.

En *Alas de supervivencia* (título mal puesto, por cierto, ya que en español lo correcto es "supervivencia"), al igual que en *Microcosmos*, nos encontramos con una cinefotografía espectacular, pero también con algo más. Para su realización, muchas de las aves fueron acostumbradas desde su nacimiento a la presencia de cámaras y ciertos ruidos, de manera que cuando se rodaron las secuencias de las migraciones, los equipos de filmación no les resultaron molestos y los aceptaron como parte de su mundo; así, los camarógrafos y sus cámaras, instalados en aviones, planeadores, helicópteros y globos acroestáticos, lograron tomas en *close up* de las aves en vuelo nunca antes obtenidas. Algunas se hicieron con cámaras de video montadas en artefactos aéreos manejados a control remoto, incluyendo un avión ultraligero especialmente diseñado para este documental, con el que es posible que la cámara —y el público— obtengan un campo visual de casi 360 grados.

Aunque parezca difícil de creer en plena era del cine digitalizado, *Alas de supervivencia* no recurrió a los efectos especiales; al menos de ello se nos advierte en el prólogo. Solamente miles de horas hombre, cierta tecnología innovadora y una paciencia sobrehumana. El resultado es una emotiva experiencia que podemos asociar con la sensación onírica del vuelo, que nos permite acompañar a grupos de gansos, patos, águilas, grullas, golondrinas, cisnes, gorriones y otras especies, por diferentes ecosistemas del planeta —y por supuesto, por sus ciclos— durante vuelos de ida y vuelta que, en ocasiones, superan distancias de 15 mil kilómetros.

La película tiene sus momentos dramáticos, como cuando las aves deben enfrentar los peligros que les representan ciertos fenómenos naturales o de manu-

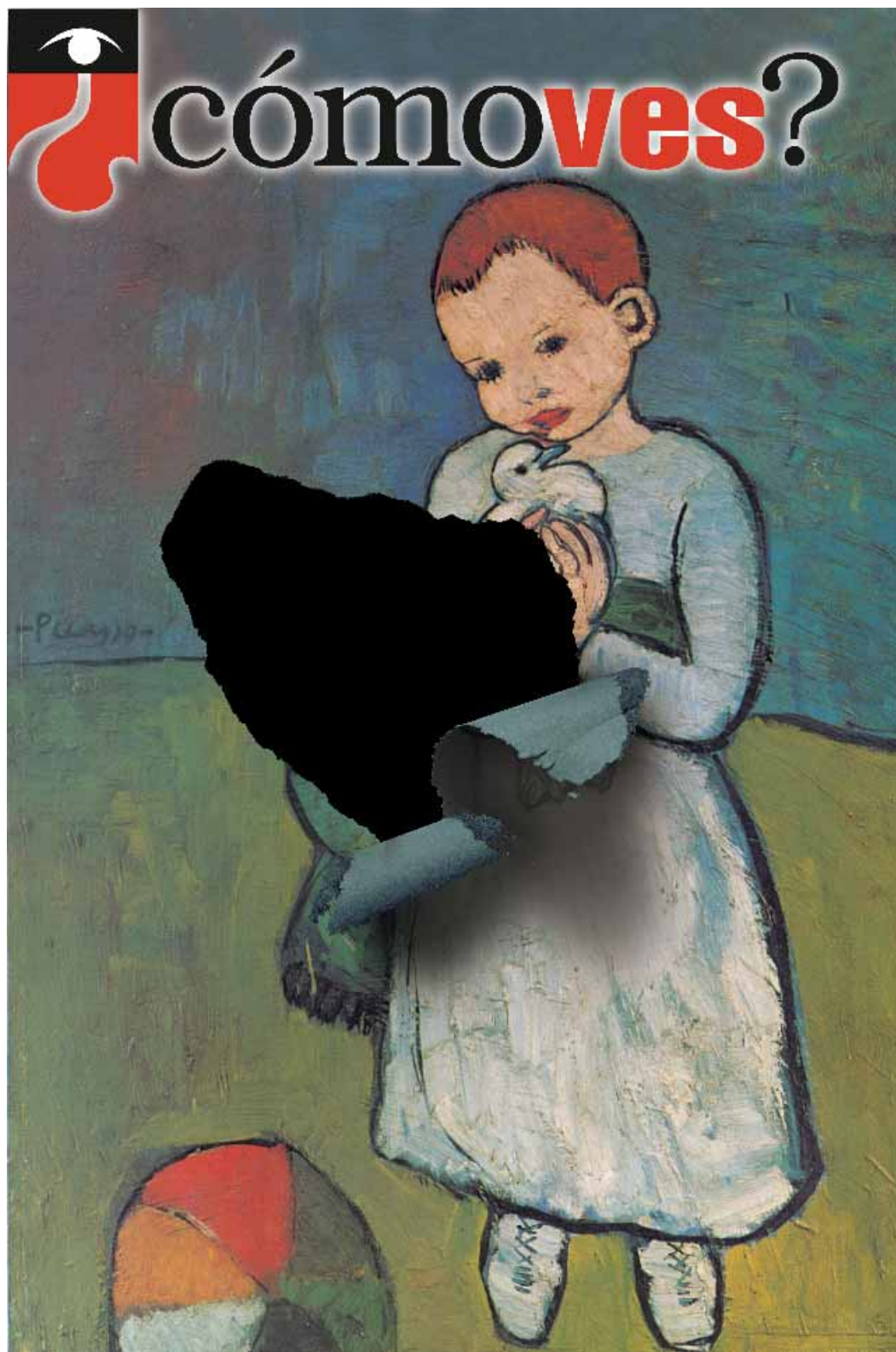
factura humana. Pero, de manera por demás acertada, Perrin no permite que nada interrumpa la armonía visual de su cinta —que a veces es casi como la de un ballet—; a ello contribuyen también la mesura en el uso de la narración y los subtítulos explicativos, así como la música.

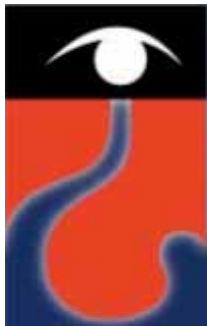
Los grandes documentales nos ayudan a entender mejor al ser humano, pero también pueden develarnos, cuando se filman con inteligencia y creatividad, las maravillas de nuestro entorno natural. Así lo ha hecho el cine desde los tiempos de *Nanook, el esquimal*, de Robert Flaherty, hasta las actuales producciones de la BBC. Por otra parte, muchas cintas fantásticas



modernas, mediante el uso de efectos digitales y truquera cinematográfica, nos invitan a volar: pocas nos llevarán tan alto como *Alas de supervivencia*.

Título:	<i>Alas de supervivencia</i>
Dirección:	Jacques Cluzaud y Michel Debats
Producción:	Jacques Perrin y Christophe Barratier
Guión:	Stéphane Durand y Jacques Perrin
Música:	Bruno Coulais
Países:	Francia, Italia, Alemania, España y Suiza
Año:	2001





cómo **ves?**

Año 4 • No. 37 • Revista de divulgación de la ciencia de la Universidad Nacional Autónoma de México

Edición
especial

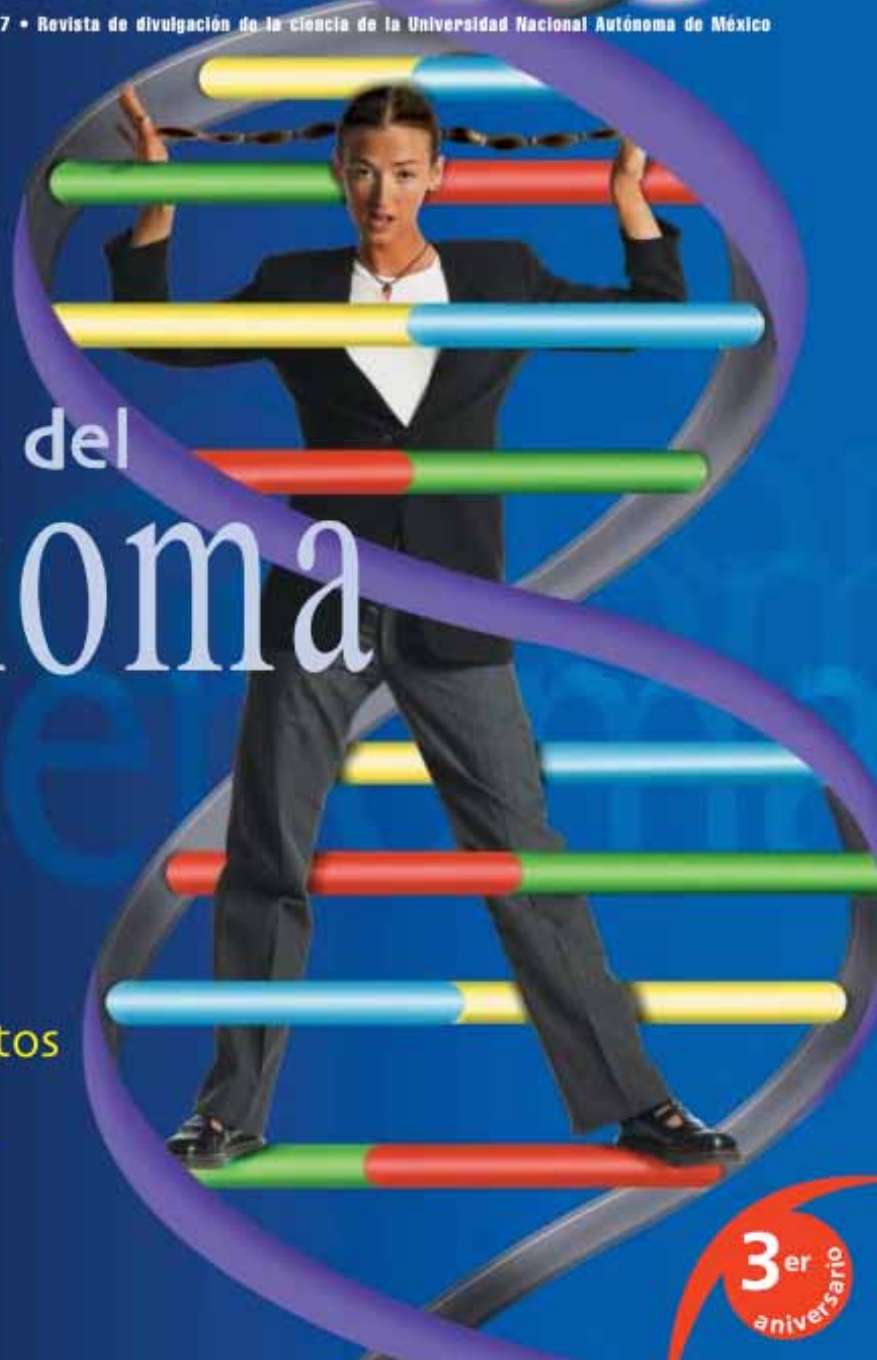
Las ciencias del genoma

- La historia
- Los retos
- El impacto
- Los proyectos mexicanos



México \$15.00
Otros países USD \$3.00

3^{er}
aniversario





¿cómo ves?

Año 5 • No. 54 • Revista de Divulgación de la Ciencia de la Universidad Nacional Autónoma de México

El agua

¿Qué estamos
haciendo con ella?

Edición
especial

Entrevista con
Benjamín Ruiz
Inspector de armas
de la **ONU en Irak**



México \$15.00
Otros países USD \$3.00





Autores

- ▶ Divulgadores
- ▶ Investigadores
- ▶ Profesores
- ▶ Periodistas científicos

Dictamen

- ▶ Pertinencia del tema
- ▶ Claridad
- ▶ Coherencia
- ▶ Motivación al lector
- ▶ Originalidad
- ▶ Veracidad
- ▶ Énfasis en los métodos
y en el aspecto humano



Los agujeros negros

Miguel Alcubierre

*LO QUE PASARÍA
SI VIAJARAS A UNO
DE ESTOS OBJETOS,
LOS MÁS EXTRAÑOS
DEL COSMOS.*

“**Todo lo que suena tiene que bajar**”, dice el dicho. En efecto, en la vida cotidiana, si lanzamos un objeto al aire, éste siempre vuelve a caer. Una pelota lanzada hacia arriba llega hasta cierta altura, generalmente no muy grande, y regresa. Una bala sube mucho más alto, y luego vuelve a caer (cosa en la que parecen no pensar quienes disparan balas al aire en ciertas fiestas; la bala que cae de regreso puede fácilmente matar a alguien).

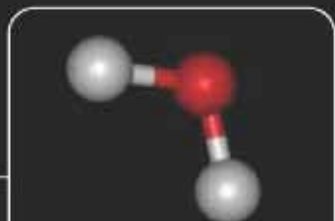
Quizá debería añadirse al dicho que mientras más rápido se lance el objeto al aire, más alto llegará y más tiempo tardará en caer. Esta observación nos lleva inmediatamente a la siguiente pregunta: ¿será posible lanzar un objeto tan rápido que no caiga nunca?

Agua en el Universo

Luis F. Rodríguez y Yolanda Gómez

RECIENTES HALLAZGOS INDICAN UNA PRESENCIA DE AGUA EN EL ESPACIO MÁS ABUNDANTE DE LO QUE SE CREÍA. DOS ASTRÓNOMOS QUE PARTICIPARON EN ESTOS DESCUBRIMIENTOS TE CUENTAN LA HISTORIA.

HASTA DONDE sabemos, la existencia de seres vivos es imposible sin agua. En los seres humanos, por ejemplo, el 60% de nuestro peso corporal es agua y ésta es indispensable para transportar y asimilar los nutrientes en la sangre. Una persona puede vivir más de 40 días sin comida, pero sólo unos cinco días sin agua. Así, cuando pensamos en vida, resulta inevitable pensar en agua. Sabemos que en la Tierra podemos encontrar agua en sus tres diferentes estados, ¿pero existe en otras partes del Universo? Después de todo, el agua es una molécula sencilla, el H₂O, formada por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno.



El agua es una molécula formada por dos átomos de hidrógeno (representados por las esferas blancas) y uno de oxígeno (representado por la esfera roja).

¿Agua en la Luna?

El hidrógeno es el elemento más común en el Universo y el oxígeno es también relativamente abundante, así que uno pensaría que si se dan las condiciones adecuadas estos átomos se unen para formar agua. La Luna es el primer cuerpo celeste que viene a la mente, ya que saber si tiene o no agua es de crucial importancia para la futura exploración y colonización de nuestro satélite. Dada los altísimos costos de los viajes espaciales —cuesta aproximadamente lo mismo transportar un litro de agua a la Luna que lo que cuesta un kilo de oro en la Tierra—, no es de extrañar el entusiasmo que se produjo cuando en 1996 la nave espacial Clementina y en 1998 el Explorador Lunar, reportaron datos que sugerían la presencia de pequeñas cantidades de hielo en algunos cráteres, mezclados con el material que forma la superficie lunar. El Explorador había inferido la presencia del hielo bajo la superficie de la Luna mediante el estudio de los neutrones que se producen cuando los rayos cósmicos (partículas que viajan por el espacio a velocidades cercanas a las de la luz) chocan con la Luna. Si hubiese mucho hielo bajo la superficie lunar, el hidrógeno de este hielo absorbería fuertemente los neutrones producidos por los rayos cósmicos. Así, una reducción en la emisión de neutrones implicaría la presencia del hielo.

Pero cabe preguntarse cómo habría logrado permanecer este hielo en las inhóspitas condiciones lunares. La luz del Sol derretiría el hielo y, como la Luna no tiene atmósfera, la falta de presión haría que esta agua se transformara en vapor. Finalmente, la baja gravedad de la Luna

no podría impedir que el vapor de agua se perdiera al espacio exterior. La idea que podría explicar la presencia de hielo es que en los polos de la Luna hay cráteres con regiones que han estado siempre a la sombra; visto desde los polos de la Luna, el Sol siempre está muy bajo en el horizonte y sus rayos no llegan a las partes internas de los cráteres. En estas condiciones el hielo podría conservarse miles de millones de años.

Para poner a prueba la existencia de hielo en la Luna, la NASA decidió estrellar intencionalmente el Explorador Lunar en una de las regiones permanentemente sombreadas. Esta nave tenía un peso de 150 kilos y estuvo en órbita alrededor de la Luna durante un año, estudiándola. La colisión ocurrió el 31 de julio de 1999. Al chocar, desde más de una docena de telescopios en la Tierra se realizaron observaciones muy detalladas para buscar emisiones del hidroxilo (el OH, una molécula que se produce cuando por la explosión de un choque, la molécula de agua pierde uno de sus dos átomos de hidrógeno). Desafortunadamente, estas emisiones no se detectaron, con lo que la existencia de hielo en la Luna quedó sin comprobación. Por otra parte, quizá la región donde cayó la nave no tenía hielo. Sólo futuras exploraciones de estos cráteres resolverán el enigma.

La búsqueda en Marte

Donde es seguro que hay hielo es en los polos de Marte. Se trata de regiones congeladas que están formadas principalmente por dióxido de carbono (lo que llamamos "hielo seco"), pero también por una parte de agua sólida. Esto se sabe

¿cómo?>



EL ORIGEN DEL PERRO

Raúl Valadez Azúa

¿Qué especie silvestre es el ancestro inmediato del mejor amigo del hombre?

La respuesta ha sido motivo de controversia por largo tiempo, dada la enorme diversidad de perros que existen. Ahora disciplinas científicas como la biología molecular y la arqueozoología ofrecen sus hallazgos, además nos cuentan la asombrosa historia del perro en el continente americano.

EL PERRO ES sin duda el animal doméstico más cercano al hombre y también el más estrechamente ligado a nuestra historia. No a todos les gusta este animal, pero nadie puede negar que la interacción entre humanos y perros supera la que se da con otras especies. Aunque la empatía que puede darse entre perro y ser humano es enorme, en las grandes ciudades existen circunstancias que llevan a mucha gente a verlos como un estorbo, basura ambulante, que incluso debiera ser destruida sin mayores miramientos. Esta imagen nada tiene que ver con el valor que le hemos dado al perro durante el tiempo que ha estado a nuestro lado. Prácticamente en todas las culturas este animal ha tenido un espacio y la mayoría lo han considerado un importante miembro; prueba de

cómo **ves?**

Gráfica

Archivos digitales
Archivos DGDC



Ilustradores



Fotógrafos

Diseño
Claridad



**El
origen
del
maíz**

Hallazgos
nuevos en
viejos
descubrimientos

Miguel Ángel Cevallos



Desde cinco mil gustaron los maíces. Recordando nos place la vez en que mis padres me llevaron al museo de Arqueología e Historia a conseguir los tesoros ahí enterrados. Por algún tiempo pensé que el propósito de la arqueología era entregar a los museos las piezas más bellas de las excavaciones, después de desenterrarlas, limpiarlas y fecharlas. Me tarda un año que los vestigios arqueológicos y el entorno en que se descubrieron, para el estudio científico, una vez más de observar desde los modos de ser y hacer de culturas ya desaparecidas.

Con el desarrollo y aplicación de nuevos métodos y técnicas de análisis, cada vez tenemos una imagen más nítida y esclarecedora de algunas Gestas del pasado. Un ejemplo de lo anterior, de gran impacto y que atañe directamente a la arqueología mexicana, se publicó en febrero de este año, en la revista *Proceedings of the National Academy of Sciences* de los Estados Unidos. En ese número apareció la información que muestra que los restos de maíces de maíz encontrados en la cueva de Chila Nequitz, Oaxaca, a unos 5 km de Mérida, tienen una antigüedad de 6 290 años.

Imágenes del pasado

Este dato es importante por varias razones. Una de ellas es que se encuentran en los restos de maíz más antiguos del mundo: 600 700 años anteriores a los encontrados en la Cueva de San Marcos, en el valle de Tehuacán, Puebla, que antes contaban con el récord de mayor antigüedad. Otro es que su análisis analítico mostró que tienen rasgos de domesticación, propia de maíz de que se trata de plantas cultivadas. Justas, estas observaciones nos permiten deducir que el inicio de la domesticación del maíz ocurrió al menos hace 6 290 años.

Los restos encontrados en Chila Nequitz son producto de una excavación realizada en 1955. Desde entonces se apreció la importancia del descubrimiento, sin embargo, no fue sino hasta estos dos últimos años cuando se pudieron fechar directamente los restos orgánicos ahí encontrados, y esto gracias al avance de nuevas espectroscopías. Sus aparatos nos ayudan a determinar la cantidad de carbono-13 (^{13}C) presente en una muestra de origen orgánico, mediante lo cual se

Diseño
Goce estético

5 mayo

HIPATIA

Luci Cruz Wilson

HAY PERSONAJES HISTÓRICOS QUE POR SU IMPACTO SOCIAL, POLÍTICO O CULTURAL HAN SIDO MOTIVO DE INTERPRETACIONES QUE SALEN DE LOS LÍMITES DE LA HISTORIA Y ENCAJAN MÁS EN LOS DE LA FICCIÓN. ÉSTE, EN PARTE, ES EL CASO DE HIPATIA DE Alejandría, QUIEN VIVió DURANTE EL SIGLO IV DE NUESTRA ERA.

Hipatia nació y murió en Alejandría. Su vida estuvo marcada por el conflicto entre el imperio romano y el cristianismo, y su muerte fue un símbolo de la persecución de los filósofos y científicos en la época.

La Alejandría de Hipatia

La Alejandría de Hipatia fue una ciudad próspera y cosmopolita que atrajo a filósofos, científicos y artistas de todo el mundo. Fue el centro de la cultura helena y el hogar de la gran biblioteca de Alejandría. Hipatia fue una de las últimas grandes filósofos de la antigüedad clásica.

La muerte de Hipatia, la más conocida por su vida, fue un símbolo de la persecución de los filósofos y científicos en la época. Su muerte fue un símbolo de la persecución de los filósofos y científicos en la época.

En la época de Hipatia, la ciudad de Alejandría era un centro de cultura y ciencia que atrajo a filósofos, científicos y artistas de todo el mundo.

La muerte de Hipatia fue un símbolo de la persecución de los filósofos y científicos en la época. Su muerte fue un símbolo de la persecución de los filósofos y científicos en la época.

La muerte de Hipatia fue un símbolo de la persecución de los filósofos y científicos en la época. Su muerte fue un símbolo de la persecución de los filósofos y científicos en la época.

Hipatia fue una persona que dividió a la sociedad en dos partes: aquellos que la consideraban como un símbolo de luz y aquellos que la veían como una amenaza de las tinieblas.

Luci Cruz Wilson (1980-2010) diseñadora gráfica y escritora.

Diseño

Unidad en cada artículo

des, los hilos se desplazan. Con patas, arrastrándose, se elevan al rango de serpiente. Los segmentos poseen movilidad reducida en sus extremos y las distancias entre los centros de gravedad disminuyen. La cabeza se adapta ampliamente. Generalidad por los miembros, reducida para los brazos. En cualquier estado a una zona especializada o función de adaptación vital a la vida en sociedad y abundancia de representación de ambientes que son los que sustentan nuestra vida. Los criterios de evolución a la vida por la que hoy nos representamos como humanos, es el grado de adaptación a la vida en sociedad.

Serpientes hay muchas en todos los ambientes, a excepción de la desértica que al estar en la región de la vida en sociedad, se adaptan a la vida en sociedad. En un ambiente de adaptación a la vida en sociedad, las serpientes se adaptan a la vida en sociedad. En un ambiente de adaptación a la vida en sociedad, las serpientes se adaptan a la vida en sociedad. En un ambiente de adaptación a la vida en sociedad, las serpientes se adaptan a la vida en sociedad.



Las serpientes son muy diversas.

Las serpientes son muy diversas. En un ambiente de adaptación a la vida en sociedad, las serpientes se adaptan a la vida en sociedad. En un ambiente de adaptación a la vida en sociedad, las serpientes se adaptan a la vida en sociedad. En un ambiente de adaptación a la vida en sociedad, las serpientes se adaptan a la vida en sociedad.

En un ambiente de adaptación a la vida en sociedad, las serpientes se adaptan a la vida en sociedad. En un ambiente de adaptación a la vida en sociedad, las serpientes se adaptan a la vida en sociedad. En un ambiente de adaptación a la vida en sociedad, las serpientes se adaptan a la vida en sociedad. En un ambiente de adaptación a la vida en sociedad, las serpientes se adaptan a la vida en sociedad.

Cascabel:

la serpiente divina

Por: Rafael Rodríguez

Su historia está muy ligada a la nuestra; es un depredador formidable y ha logrado adaptarse a una diversidad de ambientes. Pero no es tan agresiva como suele pensarse.



El cascabel es una serpiente venenosa.



► **Distribución y comercialización**

Tiraje: 17 000 ejemplares

14 000 Casa distribuidora CITEM

13 650 República Mexicana

350 Estados Unidos

350 Honduras, Venezuela y República

Dominicana (devoluciones)

2 000 Suscriptores

1 000 Promociones y pequeños distribuidores

Ventas

1ª. Circulación: 75 % en promedio



Conclusiones

- ▶ Interés del público en general, y en particular en los jóvenes, por la ciencia y la tecnología. Una revista dirigida principalmente a jóvenes satisface una demanda que otras publicaciones de divulgación no cubren.
- ▶ Muchos profesores consideran los materiales de divulgación que presenta la revista como un apoyo en su labor docente.
- ▶ Interés claro por parte de numerosos investigadores en difundir contenidos científicos, ya sean sobre el trabajo que ellos mismos realizan o sobre aspectos relacionados con su área de investigación.
- ▶ El trabajo de adecuación de los materiales que se reciben en la revista así como la presentación gráfica, han sido determinantes en la aceptación que *¿Cómo ves?* ha tenido entre los lectores, tanto jóvenes como adultos.



Retos

- ▶ Contar con una participación más amplia de investigadores, divulgadores, periodistas y profesores en la elaboración de materiales escritos.
- ▶ Reforzar la promoción y comercialización a fin de tener una mayor presencia en el mercado y aumentar los ingresos de la revista por medio de las ventas y la publicidad.
- ▶ Lograr una retroalimentación mayor con los lectores, que nos lleve tanto a mejorar la presentación de los materiales escritos y gráficos como a responder con mayor oportunidad a sus intereses.