

Saber más



Revista de Divulgación de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Año 1 / Marzo - Abril 2012 / No. 2

¿El final de los libros o el renacimiento de la utopía?



■ **Extremófilos**

Microorganismos viviendo al límite

■ **Nurhíteni Té**

Tradición y Cultura P'urhépecha

■ **Una cápsula del tiempo en el Lago de Cuitzeo**

Evidencias de la colisión de materiales extraterrestres

■ **Los recursos zoogenéticos**

¿Qué son y cuál es su importancia?



Coordinación
de la Investigación
Científica

■ Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

■ Coordinación de la Investigación Científica

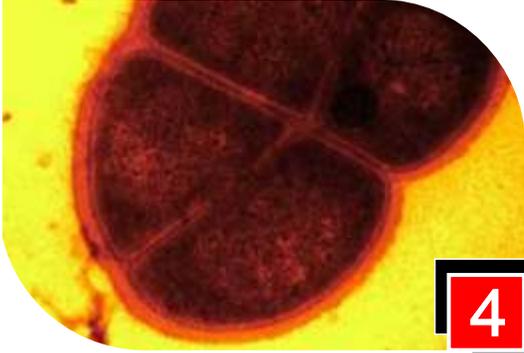
■ www.umich.mx

■ www.cic.umich.mx

■ webcicumsh@gmail.com

■ sabermasumich@gmail.com

Contenido



4

Extremófilos

Microorganismos viviendo al límite



6

Nurhíteni Té

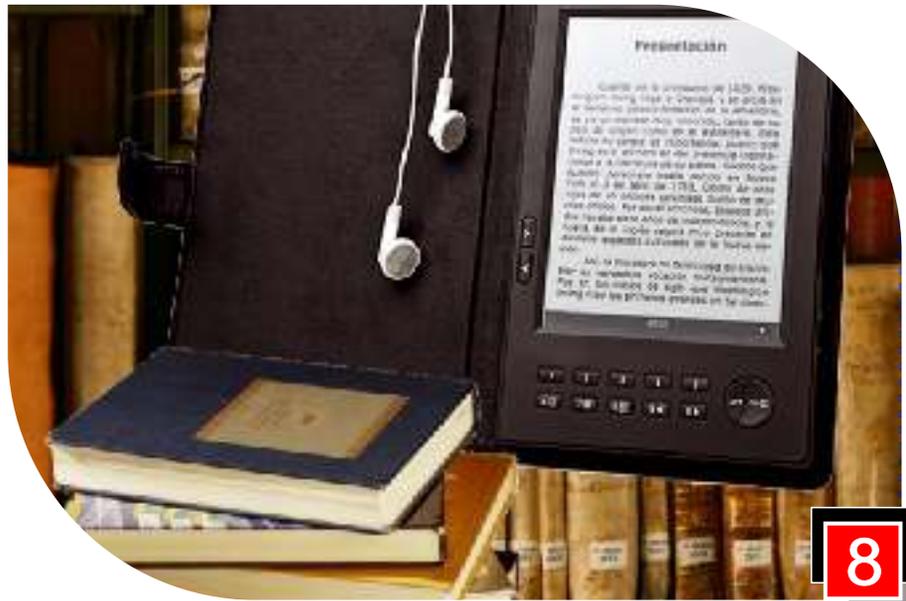
Tradición y Cultura P'urhépecha



14

Una cápsula del tiempo en el Lago de Cuitzeo

Evidencias de la colisión de materiales extraterrestres



8

Portada

¿El final de los libros o el renacimiento de la utopía?



16

Los recursos zoogenéticos

¿Qué son y cuál es su importancia?

Secciones

19 ENTREVISTA

22 ENTÉRATE

25 TECNOLOGÍA

UNA PROBADA DE CIENCIA 27

LA CIENCIA EN POCAS PALABRAS 28

EXPERIMENTA 29



Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Rector

Dr. Salvador Jara Guerrero

Secretario General

Dr. Egberto Bedolla Becerril

Secretario Administrativo

M. en D. Carlos Salvador Rodríguez
Camarena

Secretario Académico

Dr. José Gerardo Tinoco Ruiz

Secretaria Auxiliar

Dra. Rosa María de la Torre Torres

Coordinador de la Investigación Científica y Director de la revista Saber Más

Dr. Luis Manuel Villaseñor Cendejas

Editora

Dra. Catherine Rose Ettinger Mc Enulty

Comité Editorial

Dr. Rafael Salgado Garciglia
Dr. Horacio Cano Camacho
Dr. Javier Cruz Mandujano

Asistente de Edición

L.C.C. Roberto Carlos Martínez Trujillo
C.P. Hugo César Guzmán Rivera
Fernando Covián Mendoza

Diseño

L.C.C. Roberto Carlos Martínez Trujillo
C.P. Hugo César Guzmán Rivera

Administrador de Sitio Web

C.P. Hugo César Guzmán Rivera

Coordinación de la Investigación
Científica Av. Francisco J. Mújica,
Edificio "C-2", Ciudad Universitaria,
Morelia, Michoacán, C.P. 58030,
México.

www.cic.umich.mx

Esta revista puede ser reproducida con fines no lucrativos, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica. De otra forma requiere permiso previo por escrito de la institución y autor.

Contacto

webcicumsh@gmail.com
sabermasumich@gmail.com

En este segundo número de *Saber más* incluimos un artículo sobre la asombrosa capacidad que tienen algunos microorganismos para sobrevivir en condiciones físicas extremas. En otro artículo tratamos sobre el basto conocimiento que posee la cultura purépecha en materia de plantas medicinales y en especial, sobre los beneficios del *té nurite*. En la presente edición de *Saber más* se discute también, a través de un atrayente artículo, el papel que juega el libro electrónico en nuestra era tecnológica, así como sus ventajas y desventajas. En otro artículo se trata sobre los recursos zoogénicos, enfatizando su importancia para la conservación de la biodiversidad, y su papel como un componente estratégico de desarrollo social y económico.

Nuestro planeta está expuesto a colisiones con meteoritos, como el que creó el cráter de Chicxulub en la Península de Yucatán hace 65 millones de años, causando la extinción de los dinosaurios o el que cayó mucho más recientemente, en 1908, ocasionando una gran explosión que derribó los árboles en una amplia región de más de dos mil kilómetros cuadrados en Tunguska, Siberia, aunque en este caso aún se debate sobre si fue originado por un cometa o por un meteorito. En este número presentamos un interesante artículo sobre este tema, que nos presenta evidencia de un meteorito que cayó hace 12900 años en la región del Lago de Cuitzeo, en el estado de Michoacán, México. Se considera que este meteorito fue el causante del cambio climático que pudo ocasionar la extinción de algunas especies de mamíferos y de aves así como de numerosas plantas.

Nos da mucho gusto que nuestra revista está ya disponible como aplicación para dispositivos móviles "android". La aplicación, llamada *Saber mas*, se puede descargar del repositorio de aplicaciones android para disfrutar de esta revista en los celulares y tabletas que operan bajo este sistema operativo.

Queremos invitar a nuestros lectores a participar como autores de nuestra revista, y a dar difusión a esta posibilidad en sus respectivas comunidades, para enriquecer nuestra labor de divulgar la ciencia entre los lectores de todas las edades y en particular, mostrar a los jóvenes que están por elegir una carrera universitaria, que "hacer ciencia" puede ser una actividad fascinante y divertida, además de una excelente opción de desarrollo profesional. Con tal fin hemos detallado los lineamientos para nuestros autores potenciales. Estos lineamientos se encuentran bajo la pestaña *Autores* en la página www.sabermas.umich.mx/.

Extremófilos: microorganismos viviendo al límite



Gustavo Santoyo Pizano

La tierra es un planeta increíblemente hermoso. Su gran variedad de paisajes lo hace único en el universo, pero igual de sorprendente son los seres vivos que lo habitan. Las plantas y animales de "gran tamaño" nos asombran con sus capacidades para sobrevivir en los más recónditos lugares, por ejemplo ¿Quién no ha visto una hermosa postal de un oso polar confundido con la espesa nieve blanca?, ¿O una planta cactácea en un ambiente desértico? Ambos climas nos parecen extremos para sobrevivir, sin embargo en cada rincón del planeta, o al menos donde se ha buscado, se ha encontrado vida. Quizás no encontremos un pez viviendo en agua hirviendo a más de 100°C, tampoco un ser humano que viva sin oxígeno, pero sí hay microorganismos que pueden hacerlo y se les conoce como extremófilos.

Existen microorganismos como las bacterias que pueden sobrevivir en las más extremas condiciones de vida que puedas imaginar y habitar cada rincón del planeta, por muy lejano, frío, ácido o caliente que te parezca. Las bacterias son un tipo de microorganismos invisibles para el ojo humano y sólo con la ayuda de un microscopio se pueden observar. Pero hay una bacteria que es

tan grande que se puede ver a simple vista pues, ¡mide casi un centímetro! Su nombre científico es

Thiomargarita namibiensis, que significa Perla Sulfurosa de Namibia. Como su nombre lo indica, se encontró en las costas del país africano de Namibia y

parece una perla blanca, de ahí su nombre. Pero también existe otro tipo de bacterias o células muy pequeñas, incluso, son millones de veces más pequeñas que *Thiomargarita namibiensis*. De hecho, no se sabe exactamente si son bacterias verdaderas o un tipo de célula mucho más antigua, conocida como "arquea", sólo se les conoce como células ARMAN (del inglés que significa Nanoorganismo Acidófilico ARqueal) y se encontraron en una mina en California, EU.

A los humanos nos gusta disfrutar de un baño con agua tibia, ¿Verdad? Pero, ¿Qué tal si te bañaras con agua hirviendo? Mejor ni imaginarlo. Pues hay microorganismos como la arquea de nombre *Pyrolobus fumarii* que le encanta el agua hirviendo, de hecho su temperatura óptima para crecer es 106°C. Aunque en su medio ambiente sobrevive a temperaturas que varían entre 90 y 113°C. Pero cuidado con que la temperatura baje menos de 90°C ¡Pues no crecerá! Su nombre *fumarii* proviene de la palabra latina *fumarii* que significa chimenea y realmente vive en chimeneas, pero chimeneas submarinas en el océano Atlántico. A los microorganismos como *Pyrolobus*, se les conoce como termófilos. En el otro extremo de las temperaturas viven organismos psicrófilos, es decir, que les gustan las temperaturas frías. Un ejemplo es la bacteria psicrófila *Psychromonas ingrahamii*, la cual crece a temperaturas de -12 o -20°C. Aunque es difícil de imaginar, esta bacteria disfruta vivir por debajo del punto de congelación del agua, ya que fue aislada de las aguas heladas del océano Ártico.



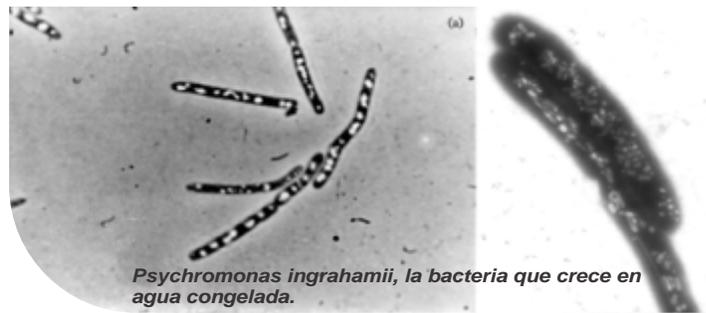
La bacteria más grande del mundo: *Thiomargarita namibiensis*, comparada con el tamaño de una abeja.

La bacteria más resistente a la radiación, *Deinococcus radiodurans*.

Las bacterias pueden vivir en condiciones extremas como las que mencionamos anteriormente, pero hay otros tipos de condiciones que no son nada fáciles de sobrevivir; tales como las altas concentraciones de sales, ya que pueden ser dañinas para muchos organismos. A las bacterias que les gusta la sal se les conoce como halófilos. Una bacteria halófila es *Salinibacter ruber*, que fue descubierta en España en un estanque empleado para la producción de sal, por lo que prácticamente *Salinibacter* puede vivir y alimentarse en granos de sal. No es de extrañarse que el hombre durante milenios haya desarrollado métodos de preservación de alimentos con sales, porque al no haber muchos microorganismos que toleren estas circunstancias, es una buena opción para almacenarlos y que se conserven por largos periodos de tiempo.

Otro tipo de microorganismos son los acidófilos, es decir, aquellos que viven en condiciones de acidez extrema. Lo ácido y lo alcalino se miden en pH (potencial de hidrógeno), en una escala que va del 1 al 14; siendo 1 lo más ácido y 14 lo más alcalino. Algunas arqueobacterias como *Picrophilus oshimae* y *Picrophilus torridus* pueden vivir a un pH menor a 1. Tan bajo como -0.06, incluso su pH óptimo para crecer es 0.7. El estómago de un ser humano es muy ácido, alrededor de 1, necesario para digerir los alimentos, pero si llegara a ser menor de 1, seguro necesitarías más que un sal de uvas.

Hasta el momento hemos visto que no hay otros organismos más extremos que los microorganismos, y aún hay más que parecen disfrutar de vivir al límite. Existen bacterias como *Deinococcus radiodurans*, que es el organismo que más radiación resiste, incluyendo los rayos ultravioleta o radiación gamma, que emite el sol. Las cantidades de radiación que resiste *Deinococcus*, fácilmente matarían a cualquier humano. Se dice que si hubiera una tercera guerra mundial donde se



Psychromonas ingrahamii, la bacteria que crece en agua congelada.

usen bombas atómicas los únicos organismos sobrevivientes serían las cucarachas. Probablemente sea cierto que sobrevivan las cucarachas, pero seguramente también lo harían las bacterias como *Deinococcus*. Otro tipo de bacterias que son muy "fuertes", incluso más que cualquier elefante, son aquellas que se conocen como barófilas o hiperbarófilas, que resisten altas presiones. Algunas especies como *Shewanella* y *Moritella* se han encontrado a una profundidad de casi 11,000 metros bajo el nivel del mar, lo que significaría resistir el peso de millones de toneladas encima.

Los anteriores microorganismos son sólo algunos ejemplos que sorprenden por sus récords para poder vivir en ambientes tan extremos. Pero este artículo sería demasiado largo para describirlos todos, ya que hay otras bacterias que pueden o no vivir donde hay oxígeno, u otras que pueden únicamente respirar azufre o alimentarse de metales pesados, entre otros muchos. Además hay muchas otras que pueden ser muy amigables con el medio ambiente y limpiar o biorremediar lugares contaminados con petróleo, por ser su alimento favorito. Por lo tanto, cada vez que viajes a lugares desérticos, a los bosques o a la playa, siempre habrá microorganismos conviviendo contigo. También, si algún día viajas al espacio o algún otro planeta como Marte, que tampoco te sorprenda encontrarte con alguna bacteria en el camino. ¡Seguramente es un extremófila!

Gustavo Santoyo Pizano, Profesor de Microbiología, Maestría en Ciencias en Biología Experimental, Instituto de Investigaciones Químico Biológicas-UMSNH.

Mario Abad, Salvador Barrera, Lorena Farías, Omar González, Edith Muñoz, Melina Olivo, Sandra Rodríguez, Ricardo Santillán y Marco Valle. Estudiantes de la Maestría en Ciencias en Biología Experimental, Instituto de Investigaciones Químico Biológicas-UMSNH.



Imagen de *Pyrolobus fumarii*, el microbio que disfruta del agua hirviendo.

1 µm

Nurhíteni Té

Tradición y Cultura P'urhépecha

Rafael Salgado Garciglia



Los terapeutas purépechas son profundos conocedores de una vasta flora medicinal, tanto de la región lacustre y la amplia meseta P'urhépecha del estado de Michoacán así como de otras regiones de México. Entre estas plantas utilizadas en nuestra medicina tradicional, el nurhíteni té (nuriten o té nurite) es una de las plantas medicinales de mayor importancia para los P'urhépechas. Generalmente se utilizan sus hojas para preparar una infusión, de ahí que se le conozca como “té nurite”.

El té nurite, cuyo nombre botánico es *Satureja macrostema*, es una planta que crece en bosques de regiones de clima templado húmedo, siendo una planta semileñosa, de unos 70 a 1.70 cm de altura, con hojas en forma de lanza de 2.5 a 3 cm de largo. Tiene un aroma semejante al de la menta, cuando se estruja. Sus flores son de color anaranjado y miden 2.5 cm de largo con estambres salientes. Es una planta que crece todo el año y florece de noviembre a enero en la región P'urhépecha.

Antes de la llegada de los españoles, el té nurite ya se utilizaba como un eficiente aperitivo y para combatir las infecciones intestinales; se sabe que favorece la digestión, también se toma para eliminar las molestias producidas por la ingestión de bebidas alcohólicas por lo que se le llama en ocasiones “hierba del borracho”. Pero, la gran fama de esta planta recae principalmente en el hecho de que a su uso se le atribuyen propiedades afrodisiacas y de anti-infertilidad. De este uso se le conoce con el nombre de “garañona”.

El tomar té nurite en las comunidades purépechas se asocia con la tradición y cultura, ya que se prepara como bebida en grandes celebraciones y reuniones familiares... *“El evento reúne a la familia y amigos para convivir al son de una Pirekua, disfrutando de un rico té nurite, atole, pan, tamales, lo que convierte a este evento en toda una Fiesta P'urhépecha”*. Tal tradición del té nurite incluso llevó al grupo musical P'urhembe a titular uno de sus discos *“Con aroma a nuriten”*, en el cual se toca y canta el son abajeño del mismo nombre, cuyo compositor es Francisco Salmerón, de la comunidad de Quinceo, municipio de Paracho, Michoacán.



Fotos: Marlene Gómez-Peralta



Foto: Rafael Salgado Garciglia
Plantas de Nurite silvestre

En la actualidad, esta planta también es importante en la dieta P'urhépecha ya que en los pueblos de la meseta purépecha podemos saborear el chiliatole, un atole de maíz con té nurite y picante (*thojker kamata*).

Las investigaciones en los últimos años han demostrado que el té nurite contiene compuestos antioxidantes y antimicrobianos, que son de gran importancia por los beneficios que proporcionan a la salud humana y que avalan el uso tradicional de esta planta.

Las propiedades antioxidantes del té nurite se deben a que contiene una mezcla de compuestos químicos llamados flavonoides, como la naringenina, pero también tiene compuestos aromáticos como el limoneno, pulegona, carvacrol y timol, considerados antimicrobianos y responsables del aroma del nurhíteni té.

El té nurite es una planta que podría aprovecharse como materia prima para la industria farmacéutica y en la elaboración de bebidas, pero deben de realizarse proyectos sustentables para su cultivo y aprovechamiento, ya que las poblaciones naturales del nuriten han disminuido con la desaparición de los bosques y la sobre explotación. ■

Para Saber más:

<http://www.buenastareas.com/ensayos/Importancia-Usos-y-Propiedades-Curativas-Del/1774892.html>

redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/497/49720264004.pdf

<http://www.phcog.com/article.asp?issn=0973-1296;year=2010;volume=6;issue=22;spage=125;epage=131;aulast=Gutierrez>

<http://www.nurite.com/>



Foto: Rafael Salgado Garciglia
Nurite en floración

RAFAEL SALGADO GARCIGLIA
ES DOCTOR EN CIENCIAS EN
BIOTECNOLOGÍA DE PLANTAS,
PROFESOR E INVESTIGADOR DEL
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
QUÍMICO BIOLÓGICAS – UMSNH.



¿El final de los libros o el renacimiento de la utopía?

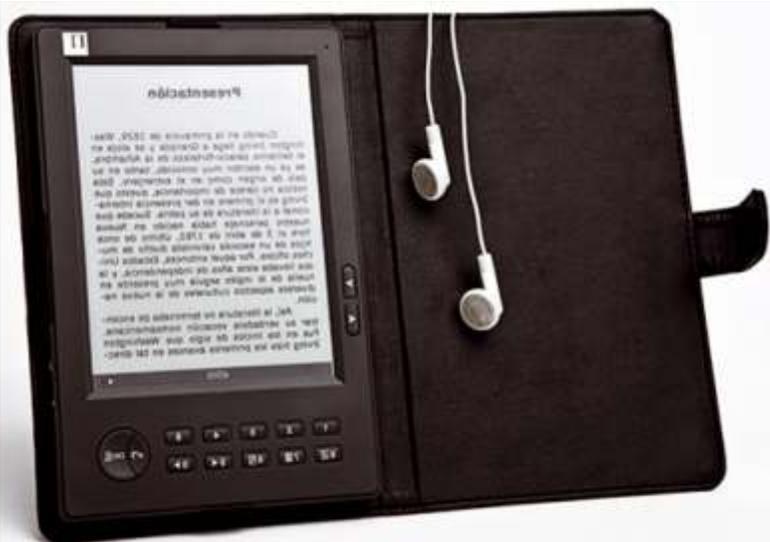
Horacio Cano Camacho



A menudo escucho hablar sobre el impacto de tal o cual tecnología sobre nuestras costumbres y prácticas. La visión en general es negativa, ya que pensamos que el arribo de una nueva tecnología tenderá ineludiblemente a derribar o destruir lo que conocemos. Difícilmente lo vemos en términos positivos como expandir, hacer eficiente, mejorar...

Un caso claro de este fenómeno es el del libro electrónico o libro digital, que es la versión digital de un libro impreso (cada día se impone más el nombre de *eBook* que aquí usaremos como sinónimo). Dedicamos más tiempo a pensar en sus consecuencias negativas, a la “probable” desaparición del libro impreso, que a las posibilidades reales de esta tecnología.

¿El final de los libros o el renacimiento de la utopía?



Olvidamos que el libro como lo conocemos actualmente no ha sido así desde siempre, que éste también ha experimentado cambios en su soporte. Recordemos que en época de los romanos se imprimía sobre laminillas de arcilla y los chinos crearon piezas de porcelana para imprimir sobre papel de arroz (la primera imprenta, propiamente dicho). Durante la edad media, los libros se copiaban a mano o con xilografados, lo cual hacía muy costosa la reproducción y difusión y por lo tanto la posesión y lectura se reservaba a ciertos sectores sociales muy restringidos. La invención por Gutenberg de la imprenta “moderna” de tipos móviles y la impresión en papel hacia el año 1440 supuso una verdadera revolución en la reproducción masiva y difusión de los libros, que acarrió a su vez, las semillas de otras revoluciones, éstas de tipo social. Es muy probable que cada una de estas transiciones de los libros generó desconfianza e incluso oposición por aquellos que vieron peligrar una tecnología ya conocida y dominada.

Cuando yo estudiaba la preparatoria, muchos profesores nos negaban la posibilidad de usar una calculadora electrónica bajo el argumento que su uso nos “atontaría” y nos obligaban a usar unos simpáticos cuadernillos de tablas matemáticas para calcular cualquier cosa, como un seno o un coseno, y los más avezados, incluso, nos exigían el aprendizaje de la regla de cálculo, dos objetos que se extinguieron más rápido que sus defensores. De manera que durante mi estancia en la preparatoria combiné el uso –creo que con éxito- de la calculadora en casa y las tablas en la escuela y quiero suponer que no se cumplieron las

previsiones catastrofistas de mis profesores tan conservadores. Algo muy similar se dice ahora de los e-Books: que fomentarán el aislamiento de los lectores, que empobrecerán –aun más- a los escritores de libros, que eliminarán el espíritu romántico del lector...

Los libros digitales se remiten alrededor de 1971 con el proyecto Gutenberg, inicialmente radicado en la Universidad de Illinois y a hora una entidad independiente, que se propuso digitalizar y pasar a lenguaje ASCII las obras más relevantes de la literatura y darles acceso público gratuito como un medio de llevar la cultura a la sociedad. A la fecha el proyecto tiene cerca de 100,000 textos capturados, de los cuales 20,000 están disponibles sin costo, con una descarga mensual de 3,000,000 de libros. La basta mayoría de los libros disponibles están en inglés y se trata fundamentalmente de obras clásicas que no tienen derechos de autor o que éste ya ha expirado. No obstante estos números impresionantes y la importancia indudable del proyecto, sus efectos han sido limitados y su conocimiento por parte del gran público -a quien en primera instancia está dirigido- es mínimo.



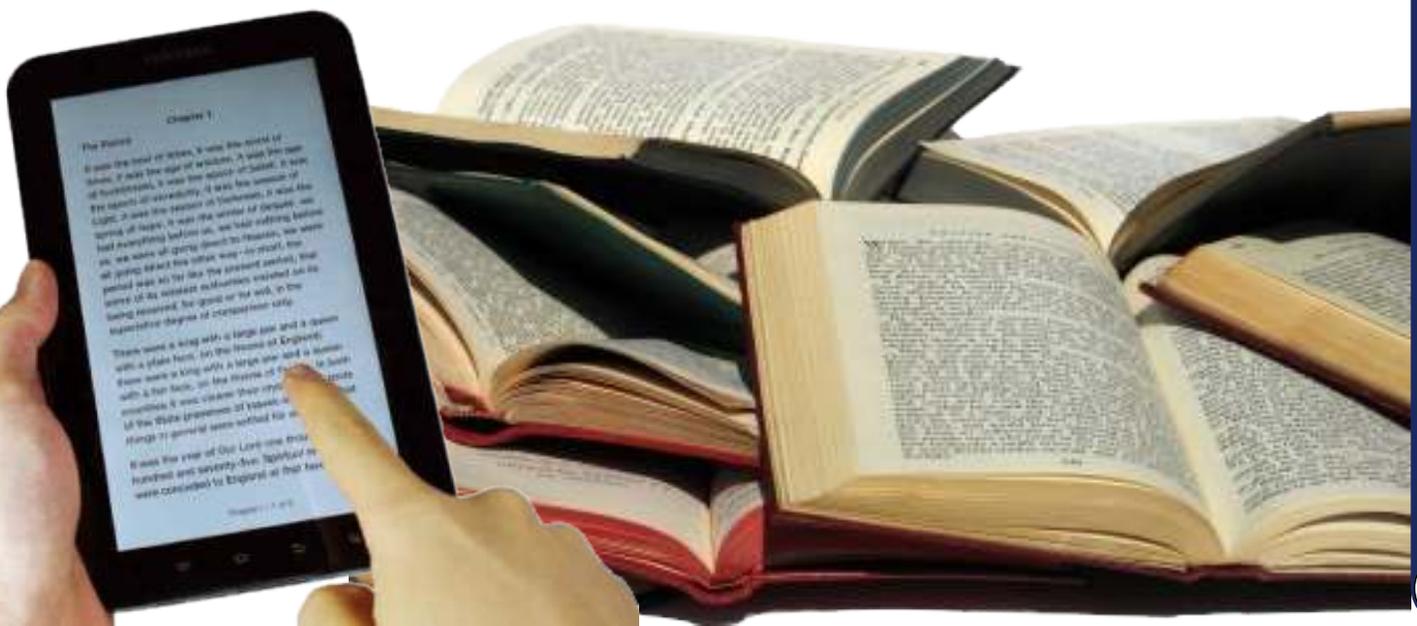
Una de las mayores ventajas del libro “tradicional” es su flexibilidad y portabilidad. En 1971, cuando comenzó el proyecto, no existían las computadoras personales. Estas aparecieron una década después y aun así, nadie pensó seriamente en utilizarlas como soporte de libros por las complicaciones físicas de tamaño, poca capacidad de almacenamiento y escasa capacidad gráfica. De manera que el Proyecto Gutenberg se vio limitado a instituciones y algunos entusiastas. La situación para la idea subyacente detrás del proyecto Gutenberg comenzó a cambiar con la aparición (si bien fugaz) del Apple Newton en 1992, primer “asistente personal digital” o PDA por su siglas en inglés. Este artilugio y los que le sucedieron demostraron que se podía reunir capacidad de cómputo y calidad gráfica en un soporte portátil flexible. En 2002 aparece la llamada tinta electrónica, y a partir de allí se suman el uso de pantallas LCD y la miniaturización de los dispositivos de almacenamiento o HD. Con todo ello, en 1997 Amazon, la exitosa tienda de libros, presenta el *Kindle*, un lector de *e-Books* junto con un sistema de distribución por Internet y en 2010 la empresa Apple presenta el *iPad*, primer dispositivo electrónico tipo “tableta”. Estos dos equipos representan una catapulta para el *e-Book*. Por primera vez se cuenta con los requisitos indispensables de capacidad y flexibilidad que permiten repensar el libro electrónico: pantalla táctil para capturar y visualizar información, capacidad de almacenamiento, alta capacidad gráfica, conectividad a Internet y portabilidad.

El otro requisito para popularizar el *e-Book* fue desarrollado también por ambas empresas: un modelo de distribución. Éste es un punto nodal en la popularización del libro y estas empresas fueron los primeros en entenderlo. El lector potencial requiere algo más parecido a una librería tradicional en



donde pueda ver las portadas, leer las solapas y contraportadas e incluso comentarios de otros lectores. La experiencia del lector es fundamental. En 2011, Amazon vendió 105 *e-Books* por cada 100 libros “tradicionales” y el mercado global de libros electrónicos ya representa el 14% del mercado total, cifra pequeña, es cierto, pero lograda en sólo tres años.

El impacto real de esta nueva industria aun está por medirse, sin embargo, las editoriales más grandes de EUA y Europa y varias tiendas de libros han seguido los pasos de Amazon y Apple y cuentan ahora con catálogos amplios de *e-Books* y dispositivos digitales propios. Incluso Amazon y Apple han avanzado otro paso ofreciendo a los autores la posibilidad de editar sus propios libros y distribuirlos a través de sus plataformas. En el caso de Apple aun está muy reciente para medir su efecto, pero Amazon ya reporta que varios autores de éxito que han asumido el control directo de su obra en la plataforma electrónica.





cualquier forma, el libro electrónico presenta ciertas ventajas respecto al de papel, una de ellas es la portabilidad. En un mismo dispositivo podemos cargar una biblioteca completa, comprar y descargar un título en el momento mismo que lo deseemos, ahorrar en espacio físico y capacidad de distribución masiva y a bajo costo.

Las editoriales de México, en particular, y de Iberoamérica en general, han resultado muy remisas y conservadoras al respecto del *e-Book*. Aunque en México existen 35 millones de usuarios de Internet actualmente, el mercado potencial no les ha resultado atractivo. Para las editoriales, las razones se centran en temores por la ausencia de una regulación clara para la protección de los derechos de autor; la “cultura” de la piratería, tan extendida en nuestro país; lo costoso de las plataformas para leer los libros electrónicos para un mercado que –casi- no lee y el temor y desconocimiento de las nuevas tecnologías.

Pero no todo es cuestión de mercado. Umberto Eco plantea que la esencia del libro permanecerá, no importa el soporte: “Podrá no ser de papel, pero seguirá siendo lo que es. La nueva evolución no ha modificado su función ni su sintaxis, que a pesar del soporte tan sofisticado de hoy, sigue siendo la misma que hace 500 años”. De



En donde tiene mayor potencial el e-Book, al menos en el corto plazo, es en el de los libros de texto, manuales, enciclopedias, etc., en esos libros que el mismo Eco diferencia de los libros "para ser leídos". Y este tipo de textos pueden aprovechar ya las características ventajosas que hemos apuntado antes, adicionando tres más: el uso del multimedia para incorporar video, audio, texto anexo, etc., la conectividad para interactuar con bases de datos, diccionarios y finalmente la posibilidad de establecer redes de lectores en la resolución de dudas, adición de comentarios, en fin, para hacer de la experiencia del usuario algo más placentero y efectivo, sobre todo en el campo educativo. Adicionalmente, las plataformas de distribución abren la posibilidad de que los mismos autores o las instituciones educativas sean creadoras y generadoras de contenidos para otros niveles y esto tiene enormes ventajas en los países pobres, como el nuestro, en donde la creación y mantenimiento de bibliotecas es de un enorme costo (no digamos ya las bibliotecas personales) y nos permitiría llegar a casi cualquier rincón de nuestra geografía con lo mejor de la cultura universal.

En eso consiste el renacimiento de la utopía a la que me refiero en el título.

Es claro que el libro no morirá, en todo caso cambiará de soporte, pero seguirá siendo el mejor medio para construir futuros y las nuevas tecnologías, en todo caso, pueden impulsar una nueva galaxia Gutenberg, en la que ahora si podemos hacer llegar todos los libros a todos los lectores potenciales. Las Universidades podemos convertirnos, con pocos recursos, en los generadores de conocimientos para sustentar el desarrollo de nuestro país, soportando, a través de libros, manuales, cursos, a las comunidades que nos alimentan. No perdamos tiempo en una discusión sobre si los libros electrónicos son adecuados, óptimos, progresistas o no. Los revolucionarios de ayer nos estamos convirtiendo en los nuevos conservadores a la manera que nos cuenta la Radio de Darwin de Greg Bear, ahora disponible en ePub...■



Una cápsula del tiempo en el Lago de Cuitzeo

Evidencias de la colisión de materiales extraterrestres

Isabel Israde Alcántara
Gabriela Domínguez Vázquez



Neylly Trappan pintura de lo que pudo ser el paisaje durante el impacto.

El lago de Cuitzeo, localizado en el estado de Michoacán, México, guarda en su fondo evidencias de un impacto extraterrestre (materiales no creados en la tierra), que data de finales del Pleistoceno, hace entre 12,700 y 11,500 años, específicamente de un periodo llamado el Younger Dryas o Dryas Joven. Esto se pudo descubrir gracias al hecho de que, al igual que muchos lagos en Michoacán, Cuitzeo mantuvo una capa de agua que protegió todo lo que ingresó y se depositó en su fondo. Sucesivas capas de distintos materiales fueron sepultando vestigios más antiguos, conservándolos en una suerte de cápsula del tiempo.

Los restos de meteoritos se encuentran entre los materiales más exóticos que pueden ingresar a los cuerpos. En México son numerosos los sitios donde han caído estos materiales; el ejemplo más notorio fue el meteorito que se impactó en la península de Yucatán hace 65 millones de años, formando un cráter de 10 km de diámetro que ahora está cubierto en parte por las aguas del mar.

Se cuenta con evidencias de la existencia un periodo de gran cambio climático en la tierra hace entre 12,900 y 11,500 años, en ese tiempo se interrumpió el calentamiento que dominaba en el periodo post glacial para dar lugar a un severo enfriamiento que persistió por alrededor de 1,300 años. Este periodo se ha denominado Younger Dryas, o Dryas Joven, porque estar caracterizado por una gran

floración de una especie llamada *Dryas octopetalus* que sustituyó a la vegetación arbórea que poblaba los bosques antes de su aparición. Este brusco cambio a nivel mundial ha sido previamente asociado a los ciclos de precesión del eje de giro de la Tierra, llamados ciclos de Milankovich, o bien a la desestabilización de los hielos de la *Laurentida* que generó un cambio en los patrones de circulación marina y atmosférica y, por lo tanto, del clima a nivel global.

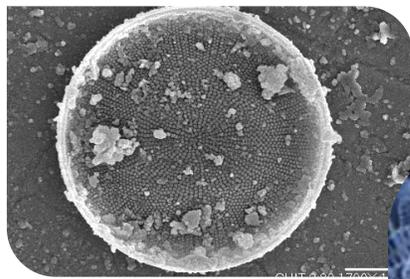
Se considera que la causa del cambio climático hace 12,900 años fue un objeto o lluvia de impactos cósmicos (meteorito, cometa u otro objeto) que colisionaron con la tierra a alta velocidad modificando completamente el paisaje que hoy observamos en las cuencas lacustres y catalizando la desestabilización del clima. Esta teoría, propuesta por un grupo de investigadores en el año 2007, sugiere que se extinguieron 35 especies de mamíferos y 19 géneros de aves y numerosas plantas, lo que produjo una gran reorganización ecológica. La connotación más importante es que este impacto pudo haber contribuido a un descenso de las temperaturas y a un decremento en la flora y fauna a nivel mundial.

Sitio del muestreo



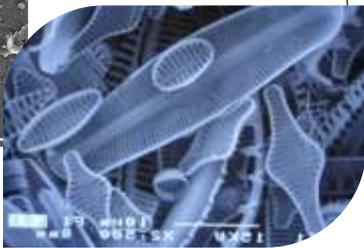
El objeto cósmico de varios cientos de metros en diámetro, presumiblemente se fragmentó en varios millares de rocas ricas en metales pesados como níquel, hierro e iridio. Estas partículas entraron a la atmósfera a través de varios frentes de choque con la atmósfera a velocidades superiores a 20 km/segundo. No se observa la presencia de un cráter ya que este material se impactó con la tierra con un ángulo muy bajo.





Stephanodiscus niagarae durante e inmediatamente después del evento

Staurosira antes del evento

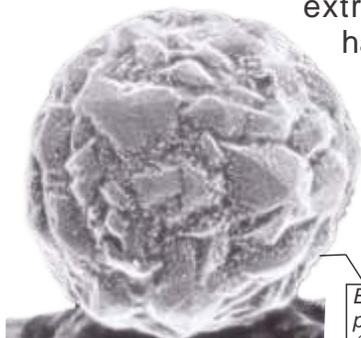


Además de la alta velocidad, alta presión y oleadas termales expansivas, producto de la detonación aérea, se produjo una onda de choque. La onda expansiva generó una hipoxia (deficiencia de oxígeno) y literalmente, desplazó y levantó el agua de los lagos y a la mayoría de los seres vivos, además de fundir sedimentos, de los mismos depósitos superficiales, en su radio de influencia.

La combustión sucesiva generó grandes cantidades de carbón y hollín. Estos materiales extraterrestres pudieron también ocasionar un aumento en los niveles lacustres por un corto periodo. Finalmente, una nube de polvo y agua cubrió la atmósfera produciendo el descenso de la temperatura de más de 7 grados por alrededor de 1700 años.

Hay varias evidencias que nos ayudan a determinar la presencia de materiales extraterrestres, provenientes del impacto de un cometa o asteroide que se observan en los depósitos finos de materiales de la tierra. La característica más común es su forma, ya sea esférica, en forma de gota con una ornamentación dendrítica o en forma de gajos o parches que es atípico de un producto derivado de vulcanismo. La segunda característica es la presencia de nanodiamantes que no son más que diamantes muy pequeños. Los nanodiamantes se forman por efecto de las altas presiones y temperaturas generadas durante el impacto que convierten el grafito de la tierra en nanodiamantes con estructura hexagonal.

Las evidencias de este evento estuvieron sepultadas por miles de años en el centro del lago de Cuitzeo y se observaron a través del estudio detallado de un núcleo de 27 metros de sedimentos extraído previamente. El hallazgo fue accidental, a través de la observación con un microscopio de abundantes restos de polen y de diatomeas en los materiales de este núcleo.

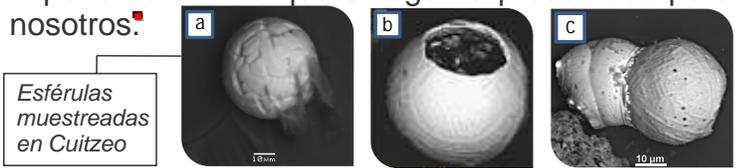


Esférula de un meteorito mostrada del piso oceánico IDPs (Norton-Enciclopedia de meteoritos)

Previamente, los investigadores que estamos participando en esta investigación en proceso, habíamos notado algunos cambios bruscos en la diversidad de la comunidad de algas, lo cual nos sugirió que algún fenómeno importante se había presentado. Entre otras cosas, notamos que comunidades de diatomeas pasaron de flora de aguas bajas, y relativamente transparentes, a flora de aguas profundas. En uno de los estratos observamos un nivel de carbón de casi 10 cm de espesor. Se contaron casi 2055 esferas por kilogramo ricas en macropartículas de carbón, y nanodiamantes de simetría hexagonal, que no se encuentran ni en el estrato de arriba ni de debajo de este nivel marcador. Esta cantidad es de las más grandes encontradas en los sitios donde se observa el límite del Younger Dryas en el mundo.

Estas asociaciones mineralógicas no se asemejan a ningún proceso terrestre conocido. Hemos comparado las esférulas extraterrestres con aquellas encontradas en materiales volcánicos y además con posibles esferas producto de escorias de actividad industrial, encontrando que son diferentes tanto en su mineralogía como en sus estructuras típicas de enfriamientos rápidos. Nuestra conclusión es que las esferas encontradas a varios metros debajo del suelo del lago de Cuitzeo no pueden ser semejantes a aquellas de origen volcánico o derivadas de procesos industriales. En conclusión, ninguna de estas comparaciones se asemeja a lo que observamos; estos marcadores son únicos e irrepetibles y finalmente encuentran asociada una biomasa carbonizada con nanodiamantes que únicamente se han observado en materiales de origen extraterrestre, por lo que consideramos que este hallazgo es otra evidencia de este evento.

Sin la rigurosa investigación de este grupo multidisciplinario Internacional que incluye a la Dra. Gabriela Domínguez, especialista en polen, al Dr. James Bischoff, especialista en geoquímica, así como la experiencia de investigadores de la Universidad de Osaka y otras de Estados Unidos, no habríamos tenido la oportunidad de observar este importante evento que el lago ha preservado para nosotros.



Esférulas muestreadas en Cuitzeo

La Dra. Isabel Israde Alcántara es especialista en estratigrafía y paleoambientes. Realizó su doctorado en estratigrafía en la Universidad de Milán-Italia, especializándose en el análisis de diatomeas en la Universidad de París Sud.

Los recursos zoogenéticos

¿Qué son y cuál es su importancia?

María Guadalupe Zavala Páramo

Los recursos zoogenéticos comprenden la diversidad de animales y que contribuyen a las necesidades humanas proporcionando carne, leche y productos lácteos, huevos, fibras, ropas, recursos para el alojamiento temporal y permanente, estiércol como fertilizante y combustible, fuerza de arrastre, ayuda para la caza y bienes comercializables.

La relación entre el hombre y los animales se originó desde el neolítico: al mismo tiempo que se inventó la

agricultura se desarrolló la cría y domesticación de animales herbívoros, abandonando así la dependencia de la caza para su alimentación y

vestido.

La domesticación de cabras, cerdos y ovejas ocurrió aproximadamente en el año 7000 a. C. y la del ganado vacuno en el 6000 a. C., y se han identificado al menos 12 centros importantes de domesticación de estos animales. En América por ejemplo, el guajolote fue domesticado por algunas culturas prehispánicas alrededor del 700 al 200 a. C.

A través de miles de años de migración humana, de comercio, de conquistas militares y de colonización mundial, el ganado fue movilizado a nuevas regiones agroecológicas, culturales y tecnológicas.

En un inicio la selección natural y artificial, y el cruzamiento con poblaciones de otros centros de domesticación provocaron una gran diversidad genética, sin embargo, a principios del siglo XIX el incremento de la movilización de animales reproductores y la aparición en Europa de los mal



llamados programas de “mejoramiento genético” (porque no es tal) enfocados en el ganado ovino (ovejas), bovino (vacas) y caprino (cabras), llevó a la selección y cría de poblaciones de animales con características productivas especiales como la alta producción de leche, alta reproducción y calidad de carne por ejemplo, a los que se definió como “razas puras”. Hemos de aclarar que actualmente se ha establecido que las “razas puras” son variedades domésticas generadas por la manipulación humana y que desafortunadamente son altamente endogámicas.

El concepto de “raza pura” no tiene significado biológico y debe sustituirse por el de “variedad doméstica”, la cual es una población artificialmente seleccionada que se mantiene como una isla genética por el criador, evitando que los genes fluyan de un acervo genético a otro dentro de la misma especie, un proceso que permite mantener los rasgos productivos de la variedad pero que en términos biológicos lleva a una pérdida de diversidad genética.

Continuando con el aspecto histórico, también se crearon lo que se definió en su momento como “razas sintéticas”, producto de cruces entre “razas puras” de Europa y del sur de Asia, es decir se cruzaron diferentes variedades domésticas, lo cual debió favorecer la diversidad genética.

Durante el siglo XX la movilización mundial de estas variedades domésticas y el desarrollo de nuevas cruces tuvo un éxito productivo en lugares como África, EUA en América y Australia. Pero no todo es tan maravilloso como parece, actualmente debido al desarrollo de nuevas tecnologías reproductivas que facilitan la movilización de material genético y a la posibilidad para controlar los ambientes de producción independientemente de la localización geográfica, la transferencia de material genético a nivel internacional ocurre a gran escala, tanto dentro del mundo desarrollado como en los países que están en vías de desarrollo. Este proceso se ha centrado en pocas variedades domésticas generando graves amenazas para la diversidad genética de los recursos zoogenéticos mundiales, la más importante es la marginación de los sistemas de producción tradicionales (generalmente conocidos como de traspatio) y de las variedades domésticas locales asociadas. Otras amenazas graves a los recursos zoogenéticos son las enfermedades epidémicas y los desastres de varios tipos

(sequías, inundaciones, etc.), particularmente en el caso de variedades domésticas poco numerosas y concentradas geográficamente. Son los pequeños agricultores, los pastores y sus comunidades, quienes mantienen los recursos zoogenéticos como componentes de sus culturas, sistemas económicos tradicionales, paisajes y ecosistemas. Estas mismas comunidades se encuentran bajo amenaza y la carencia de políticas gubernamentales las hace cada día más vulnerables, como muestra el botón señalamos la pérdida de ganado que debió ocurrir por la sequía que se está sufriendo en las regiones del norte y centro de México actualmente. El efecto de la globalización, la presión demográfica, el cambio de prácticas culturales, la introducción indiscriminada de “razas mejoradas” de ganado, en un intento de los gobiernos por estandarizar los sistemas productivos y homogenizar los usos de los animales, desconociendo la función social, cultural y estructural de estos recursos, han minado poco a poco la diversidad genética y ponen en riesgo su existencia misma.

Es tal la importancia de esta amenaza, que en 2007 la Organización Mundial para la Agricultura y Alimentación (FAO) estableció un plan de acción mundial sobre los recursos zoogenéticos y presentó la Declaración de Interlaken (Suiza) en donde se establecen las responsabilidades y estrategias para la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos zoogenéticos, constituyendo un plan de acción obligatorio para todos los países firmantes, México, entre ellos.



Desafortunadamente, en nuestro país se carece de un plan de acción al respecto. Parece incluso que, además de desconocer por completo el tema, se soslaya y desprecia por no sonar tan glamoroso o interesante. El estudio de los recursos zoogenéticos está mal visto en el medio científico, no existe una sociedad científica o una red de investigación abocada a investigar de manera organizada y coordinada, y los sistemas de financiamiento a la investigación no consideran como prioridad la conservación y uso sustentable de los recursos zoogenéticos.

Los especialistas en conservación, quienes se supone que entienden de su importancia, no

atienden este tema por considerarlo un “asunto de veterinarios” y estos últimos, al desconocer aspectos fundamentales de genética de la conservación, también lo ignoran y promueven involuntariamente la erosión genética de la biodiversidad. La zootecnia que se maneja en nuestro país, incluso promueve la eliminación de animales “no puros” y la estandarización de los sistemas productivos con criterios económicos exclusivamente.

La declaración y plan de acción de Interlaken, establece como parte de su estrategia, el desarrollo de políticas nacionales y regionales para descubrir y describir los recursos, establecer núcleos de conservación y reproducción, programas de mejoramiento, etc. Sin embargo, lo que tenemos es una política de gobierno que continúa desarrollando programas de “mejora genética” a través de la introducción de “razas puras” compradas a los países desarrollados, que mantienen además de la dependencia económica, la amenaza hacia nuestra biodiversidad local.

Es indispensable que tanto la población en general, así como los productores, el gobierno y los científicos entiendan que estos animales representan un fondo genético indispensable para la conservación de la biodiversidad en México y que los sistemas de traspasos requieren urgentemente de proyectos de investigación y desarrollo de tecnología que le den solidez como un componente estratégico del desarrollo local.

María Guadalupe Zavala Páramo
Es Doctora en Ciencias, Profesora-Investigadora titular del Centro Multidisciplinario de Estudios en Biotecnología, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.



Por Fernando Covián Mendoza

Dr. Víctor Hugo Garduño Monroy

El año anterior inició usted con apoyos externos un proyecto de investigación relacionado con estudios sobre sismos ocurridos en el pasado en la región de Michoacán y sus efectos arqueológicos ¿qué le significa esto en su desarrollo como científico?

Foto: Estrellita Lizbeth Oseguera

Es uno de los temas que más me han apasionado: hacer estudios del pasado involucrando más a nuestras culturas precolombinas que muchas veces las hemos dejado al margen de la ciencia. Me apasiona más porque cada vez que voy descubriendo cosas de los sismos pasados, me doy cuenta de que ellos ya tenían una concepción muy precisa de los sismos, y de ahí que mi proyecto se haya orientado hacia la Arqueosismología.

El proyecto trata de ir a buscar esos sismos que no hemos encontrado todavía, de los que no sabemos nada, para evitar que en el futuro pudiera decirse algo así como “esto nunca había pasado aquí en la región”. Porque hubo sismos muy violentos en Michoacán. Se dice (por ejemplo) que a Morelia no le pasaría nada porque está sobre roca, y es todo lo contrario, estamos conociendo de grandes sismos como los que ocurrieron aquí en la falda de La Paloma, donde se asentaron gente de la cultura pirinda, fueron sismos que causaron destrucciones y de los que quedaron enormes cicatrices a lo largo de esa loma. Los restos de los pirindas que los vivieron se encuentran bajo los escombros de los derrumbes generados por aquellos terremotos.

Si fuéramos a Tzintzuntzan, a su vez allá se encuentran testimonios de que las grandes culturas de Mesoamérica ya desarrollaban técnicas parasísmicas. Allí, en la zona del lago de Pátzcuaro, en la construcción de sus pirámides, para las bases de Tzintzuntzan, de Ihuatzio y de Pátzcuaro, tenían una técnica, que nosotros estamos llamando “engatillado”, para prevenir los sismos, sobre todo de los movimientos horizontales.

Fueron grandes concepciones de aquellas culturas que aquí nos precedieron. Ahora que, yendo más lejos, hacia el Distrito Federal, a Teotihuacán o a la región Maya... pues llegamos hasta el 2012 en que nos están diciendo que el quinto sol va a desaparecer por un gran terremoto.

Yo creo que todas estas son enseñanzas, no lo son para hacernos temer que en este 2012 vaya a desaparecer el mundo. Más bien, son legados que nos fueron dejando las culturas precolombinas para el estudio de los sismos y para la integración de nosotros mismos a este contexto de nuestra geología. Creo que esto es la parte más importante del legado de los mayas, de los mexicas y de todas las culturas precolombinas que nos dejaron un conocimiento muy profundo.

Yo simplemente estoy descubriendo aquellos sismos del pasado y quiero decir: Esto, sí ha ocurrido en el pasado, no una vez, sino dos, tres y posiblemente hasta cuatro veces con magnitudes muy superiores a lo que nuestras generaciones han visto. Es así que mi proyecto me apasiona muchísimo y yo creo que resultará también en evitar que se llegase a decir, sobre todo por autoridades: “esto nunca había pasado en Michoacán”.



¿Cómo nació en usted el deseo de ser científico?

Fíjese que esa pregunta me la han hecho y muchas veces no he sabido que responder. Yo provengo de una familia normal en Zitácuaro, mi padre nos enseñó a cultivar, a dedicarnos a ver la tierra, mis abuelos igualmente. De pequeño, la verdad nunca pensé que yo me fuera a dedicar a ser científico, afortunadamente mi padre y mi madre tuvieron la visión de decirme “no, tú debes de continuar estudiando”.

De esta manera, la parte científica me viene a nacer hasta que finalizaba mi carrera. Allá por el octavo semestre, mis profesores, que eran gente muy preparada que regresó del extranjero, fueron quienes me iniciaron a tener inquietud por la investigación.

Así, a partir del momento en que terminé mi carrera y que no conseguía trabajo (no tenía ningún padrino en aquel momento como sucede, en muchas ocasiones en México, malamente), ocurrió que en un pequeño congreso conocí al que era entonces el agregado cultural de Francia en México, quien escuchaba una ponencia que presenté como estudiante y me ofreció una beca para estudiar en Francia. Se abrió frente a mí un horizonte para lo que no estaba acostumbrado: el hecho de salir de México, por cuatro, cinco años.

La forma en que mis padres me habían hecho ver la vida no era la de un científico, como normalmente ocurre con los científicos que son hijos de científicos. Mi nacimiento en la ciencia ocurrió en la parte final de mi carrera de Geología, la que al iniciarla me di cuenta que esa era mi pasión: la Geología. Entonces, cuando me fue ofrecida una beca para hacer un doctorado en Francia, me dije: es mi oportunidad para adentrarme más en los estudios científicos.

En Francia, donde estuve un buen tiempo, mis profesores fueron grandes investigadores como el Prof. J. Auboin, uno que cimienta la Geología en el mundo, y el Dr. Javier

Le Pichon, Marc Tardy . Todos ellos me enseñaron a llevar una investigación en forma muy estricta, muy crítica, muy ida hacia delante. Yo creo que esto último es algo que debemos transmitir a los jóvenes.

Yo no soy un científico que nace como muchos otros, yo nací en lo que es mi piel, en el color de la tierra.

¿Qué otras experiencias tuvo usted allá en Francia, en cuanto al desarrollo de su preparación superior?

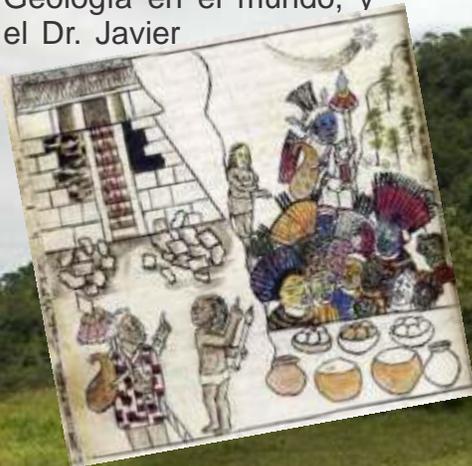
Tuve muchas, la primera fue que mis profesores me adentraron en la Geología alpina, un escenario que yo no conocía y que ellos con sus conocimientos, su estricto control académico y el no abandono de sus estudiantes me enseñaron poco a poco a llevar un tema de investigación con pasión.

Me decían: “Víctor, un científico de primer mundo es bueno, pero un científico de América Latina es más bueno” y yo les preguntaba por qué, y respondían: “cuando ustedes traen las bases científicas las traen fuertes, pero aparte traen la parte sentimental”, y añadían que esto último muchas veces se olvida (en el primer mundo).

A México regresé luego de obtener mi doctorado y traté de abrir puertas, toqué aquí y allá y... no tuve muy buena suerte durante 6 a 8 años. Debí irme nuevamente de México, ahora a Italia, donde el profesor Sergio Pasquaré me abre las puertas de la Universidad de Milán, y con quien me quedé por 3 años como profesor asistente, primero haciendo un posdoctorado y después como su asistente.

Allá descubrí el mundo de los volcanes, que ahora junto con los sismos me apasiona. En esto hay una estrecha relación para México: México sin volcanes y sin sismos, no es México. Los mexicanos tenemos que convivir con los sismos y con los volcanes. No debemos temerles, debemos prepararnos, el gobierno debe hacerse responsable... y nosotros debemos integrarnos, porque insisto, el progreso de la ciencia en

Michoacán está integrado a nuestros escenarios geológicos.



Sumado a los reconocimientos que ha recibido por su actividad profesional, en Michoacán le han sido otorgadas dos distinciones cívicas: la Presea Generalísimo Morelos y la Presea Suprema Junta Nacional Americana ¿Qué le significan?

Recuerdo las palabras que escribí y que leí cuando me honraron con la Presea Generalísimo Morelos. Yo insistí mucho en que debíamos de voltear hacia la Universidad Michoacana (en aquel momento no habíamos alcanzado los niveles que ahora tiene). Yo decía entonces que la presea me la dieron juntamente con una universidad privada, pero para mí, hubiera sido mejor haberla recibido junto con la Universidad Michoacana.

Dije en esa ocasión que el apoyo a la universidad pública, a la educación, debe ser prioritario. Yo no estoy en contra de las universidades particulares, pero estoy más a favor de la investigación y de la educación públicas. Y esta es la parte que más me preocupa: Me honraron muchísimo, pero mi preocupación es que lleguemos a darle más prioridad a una universidad privada que a una universidad pública.

El momento que estamos viviendo ahora, como universidad y como país, es sumamente crítico, porque no estamos confiando en la investigación, en la educación. Ahora esa situación es un lastre para México y en el momento que recibí esos reconocimientos, eso era mi preocupación: no estamos apoyando a la educación en México como debe de ser.

Uno de los lastres son los sindicatos... que en verdad están afectando mucho a la educación en México. Yo creo que a ellos y a sus aliados se debe, históricamente, juzgarlos por el mal que le están haciendo a la educación en nuestra nación.

¿Cómo fue hace 18 años su ingreso a la Universidad Michoacana?

Yo había estado fuera del país por circunstancias que no busqué, pero que poco a poco se fueron ajustando y que resultaron en una experiencia que yo no había considerado en mi formación. Regresar a México, a Morelia, constituyó, familiarmente hablando, mi proyecto de vida.

Regresé a la Universidad Michoacana con un proyecto académico concreto: llegar a desarrollar las Ciencias de la Tierra en esta Universidad. Ahora, en esto, el grupo de Ciencias de la Tierra que estamos aquí es muy sólido, tenemos ya un posgrado en Ciencias y Planificación Territorial.



Entrevista

Creo que hace 18 años yo no hubiera querido alcanzar más metas que las que he alcanzado hasta ahora. La inquietud de competitividad la debemos tener todos los científicos. La parte crítica de la ciencia es la que nos hace avanzar y... avanzar. Si no hay crítica en la ciencia, no hay ciencia.

Los 18 años que me ha albergado la Universidad Michoacana, para mí han sido cruciales en el desarrollo de Ciencias de la Tierra, y al decir esto hablo de todos mis compañeros aquí, tanto de los de Metalurgia como de los del Departamento de Ciencias de la Tierra. Veo como poco a poco hemos ido cimentando el proyecto que decidimos desarrollar a nuestra llegada hace 18 años.

¿Cuáles son sus gustos personales, sus aficiones? Mi gusto personal es estar con mi familia, disfrutar conviviendo con mis hijas y con mi esposa, quienes me han enseñado amar; y si estoy solo, una de las cosas que más aprecio es tener un buen libro y escuchar buena música. Estos son mis grandes encuentros conmigo mismo y grandes momentos de reflexión.

Me gusta también correr, corro mucho, camino. No obstante que mi profesión requiere caminar, prefiero venir a la Universidad caminando que en carro, lo disfruto mucho, me encuentro conmigo mismo, es muy importante para mí.

Víctor Hugo Garduño Monroy
Es Doctor en Geología Estructural, Profesor-Investigador del Instituto de Investigaciones Metalúrgicas del departamento de Geología y Mineralogía, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo





El ingeniero Yi Cui de la Universidad de Stanford ha encontrado una manera barata y eficiente de fabricar supercondensadores y baterías de papel ligeros; simplemente zambullendo papel ordinario en una tinta especial con nanopartículas. Aunque la tecnología todavía es nueva, el equipo de Cui vislumbra ya numerosos usos funcionales

Almacenar Electricidad en el Papel

para sus inventos. Las casas del futuro podrían algún día ser empapeladas con papel capaz de almacenar energía.

Los ingredientes principales para desarrollar estos productos de alta tecnología no son visibles para el ojo humano. Se trata de nanoestructuras, que pueden ensamblarse de maneras que les permiten transportar electricidad y por tanto son capaces de aportar soluciones a varios problemas con los que se enfrentan los dispositivos de almacenamiento de carga eléctrica disponibles actualmente en el mercado.

Cui, profesor de ingeniería y ciencia de los materiales en la Universidad de Stanford, dirige un grupo científico que investiga nuevas aplicaciones de materiales trabajados a nanoescala. Su objetivo no sólo es proporcionar respuestas a las preguntas

teóricas, sino también buscar aplicaciones prácticas.

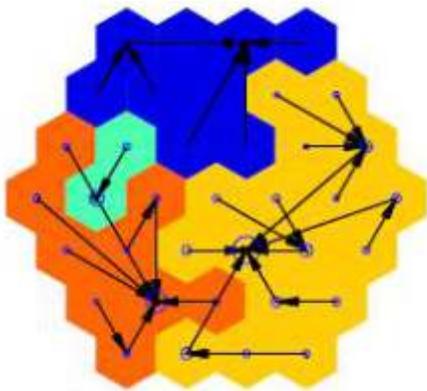
Recientemente, este equipo también ideó una forma más fácil de convertir al algodón o al poliéster convencionales en tejidos textiles conductores de electricidad, capaces de servir también como pilas recargables.

Con un poco de ayuda de los nuevos avances científicos, las baterías del futuro podrían presentar un aspecto totalmente diferente al de las voluminosas unidades de metal tan típicas hoy en día. La nanotecnología puede mejorar los dispositivos de almacenamiento de electricidad tanto desde el punto de vista económico como desde el técnico.

Para saber más:

<http://www.amazings.com/ciencia/noticias/310310a.html>

Modelo matemático de cómo las sociedades complejas surgen y caen



La inestabilidad de las sociedades grandes y complejas es un fenómeno predecible, según un nuevo modelo matemático que explora el surgimiento de los primeros imperios a través de la guerra. Mediante el análisis de siglos de historia de la humanidad, el modelo revela la naturaleza dinámica de las sociedades, un fenómeno que resulta difícil de desvelar sólo con datos arqueológicos.

La investigación la ha dirigido Sergey Gavrillets, del Instituto Nacional estadounidense para la Síntesis Matemática y

Biológica.

El modelo numérico se centra en el tamaño y la complejidad de las estructuras de poder, así como su longevidad y sus patrones de asentamiento en territorios como resultado de las guerras.

Bastantes factores fueron medidos, pero inesperadamente, el efecto mayor sobre los resultados se debió a unos pocos factores, relativos al poder de un estado, la probabilidad de ganar un conflicto y el tiempo promedio de un líder en el poder.

Según el modelo, la estabilidad de las estructuras grandes y complejas de poder se ve reforzada si los resultados de los conflictos están determinados mayormente por el grado de riqueza económica de las estructuras de poder, por la existencia de medios de sucesión bien definidos y aceptados, y por la especialización interna de los mecanismos de control en las

estructuras de poder.

Los resultados del modelo también muestran que las estructuras de poder experimentan ciclos rápidos de crecimiento y desmoronamiento por causa de las guerras.

Aunque el poder económico ha sido siempre importante en todo imperio, la más próspera de las estructuras de poder no tiene por qué ganar necesariamente en una guerra. Hay muchos otros factores además de la riqueza económica que pueden afectar al resultado de una confrontación, tal como advierten los autores del estudio.

El modelo respalda la teoría de que las condiciones culturales, demográficas y ecológicas pueden predecir el surgimiento y la dinámica de las sociedades complejas.

Para Saber más:

<http://www.amazings.com/ciencia/noticias/180211d.html>

Piel más sana y bella comiendo fruta y verdura



Comer fruta y verdura en abundancia es el modo más efectivo de tener una piel sana y con una tonalidad atractiva de piel, según las conclusiones a las que ha llegado un equipo de investigadores.

En países como el Reino Unido, la mayoría de la gente piensa que el mejor modo de tener una tonalidad de piel más atractiva es bronceándose tomando el sol o bajo lámparas de rayos UVA, pero la investigación llevada a cabo por el equipo del Dr. Ian Stephen (Universidad de Bristol) muestra que comer fruta y verdura en abundancia es realmente más eficaz.

El equipo, que ha realizado su

investigación en el Laboratorio de Percepción en la Universidad de St Andrews, en Escocia, primeramente evaluó la tonalidad de la piel de personas caucásicas en relación con su dieta. Las que comían raciones mayores de fruta y verdura por día resultaron ser también las que tenían una tonalidad de piel más dorada.

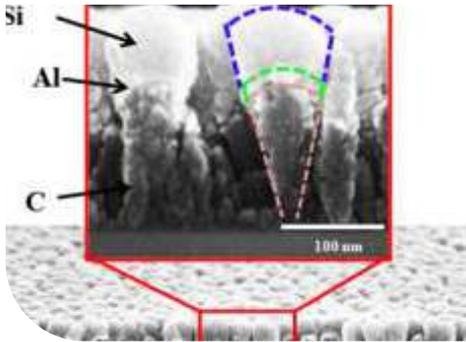
Los análisis posteriores mediante un espectrofotómetro midieron el modo en que la piel absorbe la luz de diferentes partes del espectro, revelando que las pieles de una tonalidad dorada tenían mayor presencia de carotenoides, que son antioxidantes rojos y amarillos a los que se atribuye una influencia importante en el sistema inmunitario y en la fertilidad. Por regla general, los carotenoides se encuentran en frutas y verduras. En la segunda parte del estudio, el equipo usó un software especializado para manipular la tonalidad de la piel en imágenes de 51 rostros, a fin de simular la presencia de más o menos carotenoides y un bronceado

Entérate

mayor o menor. A los participantes se les pidió entonces que ajustaran la tonalidad de la piel para hacer que el rostro presentase un aspecto tan sano como fuera posible. Al darles a escoger entre el color de piel mejorado por el bronceado o mejorado por los carotenoides, los participantes prefirieron el color modificado por los carotenoides. Este estudio muestra que las personas no sólo podemos usar pistas relativas a la tonalidad para juzgar cuán sanos están otros individuos, sino que también somos capaces de alcanzar una gran precisión cuando hacemos esas valoraciones. Esta habilidad tiene su lógica en el marco de la evolución humana, porque ésta tiende a favorecer a los individuos que escogen formar alianzas, o bien aparearse, con los individuos más sanos, y a penalizar a quienes lo hacen con personas de salud precaria.

Para saber más:

<http://www.amazings.com/ciencia/noticias/180211c.html>



Pilas Capaces de Recargarse unas 50 Veces Más Rápido Gracias a un Nuevo Nanomaterial

el Instituto Politécnico Rensselaer, puede soportar velocidades sumamente altas de carga y descarga que producirían un deterioro rápido de los electrodos convencionales usados actualmente en las baterías de ión-litio. El éxito de la nanoestructura se debe a la composición, estructura y tamaño únicos del material.

El equipo de investigación, dirigido por Nikhil Koratkar, ha demostrado cómo un electrodo de esta nueva clase podría cargarse y descargarse a una velocidad entre 40 y 60 veces más rápida que la de los ánodos de las baterías convencionales, presentando una

densidad de energía comparable. Este rendimiento, que en los experimentos efectuados se mantuvo a lo largo de más de 100 ciclos continuos de carga/descarga, sugiere que esta nueva tecnología tiene un potencial significativo para el diseño y fabricación de baterías recargables de ión-litio de gran potencia y alta capacidad.

Las pilas de esta nueva clase permitirían la recarga completa para un ordenador portátil o teléfono móvil en unos pocos minutos.

Para saber más:

<http://www.amazings.com/ciencia/noticias/180211c.html>

Un tipo completamente nuevo de nanomaterial desarrollado recientemente podría hacer posible una nueva y revolucionaria generación de baterías recargables de alta potencia de ión-litio para automóviles eléctricos, así como pilas para ordenadores portátiles, teléfonos móviles, y otros dispositivos.

El nuevo material, desarrollado en



El sistema de seguimiento de ojos funciona con rayos infrarrojos.

Investigadores británicos están desarrollando juegos de computador que pueden ser controlados únicamente con los ojos.

El proyecto, impulsado por la Universidad De Montfort, tiene como objetivo que niños severamente discapacitados puedan también disfrutar de este tipo de entretenimiento.

La idea también es que estos menores puedan explorar entornos del mundo real.

El control de videojuegos con los ojos "añade todo un nuevo nivel de inteligencia a los juegos", dijo a la BBC Stephen Vickers, investigador en jefe del grupo.

Accesible y de bajo costo

Hace ya años que se está

Un videojuego que se maneja con los ojos

estudiando la posibilidad de utilizar sistemas de seguimiento ocular para manejar aparatos.

Pero en este caso, el proyecto quiere elaborar un sistema más accesible y de bajo costo para que lo puedan usar niños que por algún motivo no pueden utilizar ni un ratón ni un teclado.

De este modo, serán capaces de "apretar" los botones o guiar a un personaje simplemente mirando hacia diversos puntos en la pantalla.

En el caso de juegos que tienen lugar en el espacio, explicó Vickers, los usuarios pueden disparar un arma mirando un botón.

Este sistema emplea rayos infrarrojos para detectar hacia dónde mira el ojo y puede también medir los movimientos que realiza frente a la pantalla la persona que mira.

Si el ojo mira hacia un botón que aparece en pantalla, el efecto es el mismo que cuando se usa un cursor o un botón del teclado.

Nuevas formas de relacionarse con el computador

Con estos juegos los niños también aprenden a explorar entornos reales.

Investigadores de esta universidad ubicada en Leicester han trabajado con una escuela especial de la localidad.

Además de jugar con el computador, los niños también aprendieron a moverse en entornos virtuales, incluyendo aquellos que representaban escenarios reales como edificios.

Vickers añadió que la creciente popularidad de las pantallas táctiles en tabletas y el uso de sistemas por gestos o detectores de movimiento en computadoras, son algunas de las nuevas formas en las que las personas podemos relacionarnos con estos aparatos.

Si los sistemas de seguimiento de ojos se convierten en una tecnología asequible para la mayoría, apuntó, posiblemente será empleada en la industria de los videojuegos.

"Los personajes caminarán hacia donde miremos. Es más natural a la hora de usar y disfrutar. Añade un nuevo nivel de inteligencia para estos juegos", aclaró.

Para saber más:

http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2012/02/120229_tecnologia_vidеоjuegos_ojos_aa.shtml



Los usuarios de internet de todo el mundo serán capaces de ayudar a los astrónomos profesionales en su búsqueda de planetas similares a la Tierra, gracias a un nuevo proyecto científico online llamado Planet Hunters (Cazadores de Planetas), en el que puede participar el público.

Esta iniciativa ha sido puesta en marcha recientemente en www.planethunters.org y se

Ya es Posible Buscar Desde Casa Planetas de Otros Sistemas Solares

valdrá de la ayuda de voluntarios para analizar los datos reunidos por la misión Kepler de la NASA. El telescopio espacial ha estado buscando planetas ubicados fuera de nuestro sistema solar (los llamados exoplanetas) desde su lanzamiento en Marzo de 2009.

Entre los impulsores del proyecto figuran los astrónomos Kevin Schawinski, Debra Fischer y Meg Schwamb, de la Universidad de Yale.

Se cree que la misión Kepler cuadruplicará el número de planetas encontrados en los últimos 15 años.

Debido a la gran cantidad de datos que ahora están disponibles gracias a la misión Kepler, los astrónomos recurren a los ordenadores para que estos les ayuden a ordenarlos y a identificar posibles planetas. Pero los ordenadores sólo son buenos para encontrar las cosas específicas que se les enseña a buscar, mientras que el cerebro humano tiene la capacidad de reconocer patrones inesperados e inmediatamente detectar lo que es extraño o único, mucho mejor de lo que podemos enseñarles hacer a las máquinas.

Los televisores 3D hoy en día están de moda en cuanto a televisión se refiere, hace muy poco tiempo atrás fue la definición de la Norma de Televisión Digital, complementado con un ofrecimiento del mercado de nuevos modelos de TV LCD, Plasma, LED y ahora OLED con la tecnología diodo, que se basa en una capa electroluminiscente formada por una película de componentes orgánicos que reaccionan a una determinada estimulación eléctrica, generando y emitiendo luz por sí mismos.

Quizá si ya nos hemos comprado un nuevo modelo de TV, hace unos meses atrás, hoy ya estamos obsoletos con los nuevos modelos de TV 3D que se están comenzando a ofrecer en el mercado.

Pero ¿Cómo funcionan? ¿Son realmente los TV 3D una verdadera tecnología 3D o sólo un experiencia 3D? Aunque en su diseño y componentes utilizan tecnología, los nuevos TV 3D lo que realmente hacen es una descomposición de las imágenes con un desfase, que complementado con unos lentes especiales, permiten que nuestro cerebro realice una interpretación de la imagen, generando este "efecto óptico" estereoscópico que nos hace ver y disfrutar de una imagen 3D. Pero esto, no es la verdadera tecnología 3D para un aparato de televisión, es decir, los nuevos modelos de TV 3D, son sólo dispositivos que producen un "efecto óptico 3D", y que requieren de accesorios especiales para poder disfrutar de esta experiencia 3D.

A principios de este año, en el evento más grande de Tecnología e Innovación CES 2012 en las Vegas, se mostraron los primeros televisores de las principales empresas de tecnología Sony, Samsung, Panasonic, LG entre las más conocidas. Cada una expuso sus modelos de TV 3D, en donde cada una utiliza técnicas diferentes de efecto 3D combinado con la tecnología propia de cada modelo que complementa el efecto para ofrecer mayor nitidez y calidad de imagen. Además la empresa estadounidense Stream TV Networks ha presentado su nueva tecnología de conversión de



imágenes 2D en 3D en tiempo real, sin la necesidad de lentes especiales para el usuario.

Conocida como Ultra-D, la tecnología no solo agiliza el trámite de ver cualquier contenido en tercera dimensión, sino que también se despiden de las molestas gafas. La compañía anticipó que la tecnología estará presente en televisores, tabletas, computadores, portátiles, teléfonos móviles e incluso en marcos digitales.

Hace poco tiempo, ya se han mostrado estos nuevos Televisores, ¿Es esto realmente un TV 3D? Hoy si compramos una película con el efecto estereoscópico incorporado y lo proyectamos en cualquier TV normal, utilizando los lentes especiales de dos colores o más modernos, podremos disfrutar de este hermoso "efecto óptico 3D", del mismo modo que cualquier TV 3D, quizás no con la nitidez de los nuevos modelos, pero si podremos disfrutar de la Experiencia 3D en nuestros televisores normales.

Ahora la TV 3D están trabajando aquellos modelos que no consideren un accesorio adicional para disfrutar del efecto, ya que quien hace realmente el efecto es nuestro cerebro, con la interpretación de la imagen, resultado de la combinación de la imagen desenfocada (dos imágenes superpuestas desde ángulos diferentes) que con los lentes especiales de dos colores o los más modernos lentes, tipo Cine 3D actuales, se logra tal efecto de interpretación.





Pero hoy en día ya hay varias empresas de tecnología que están innovando en estas nuevas técnicas 3D sin lentes. Esta tecnología podría ser migrada luego a los TV con real tecnología 3D. Solo pensemos la siguiente situación, nuestros ojos de modo normal realizan la transferencia de información de nuestro mundo real en 3D, sin la necesidad de accesorios para esto, y también es una interpretación que realiza nuestro cerebro, luego podemos ver que nuestra componente ocular ya está preparado para capturar las imágenes, o reflejos de imágenes, de nuestro entorno, de modo que nuestro cerebro realiza la interpretación 3D representando así nuestra realidad.

La tendencia son televisores HD, Full HD por supuesto que no inicia solo en este 2012 modelos en 3D sino desde tiempo mas atrás; el único detalle es que hasta ahora han sido necesarias las gafas. Por el bien de la tecnología, ya es hora de dar ese paso. ■

proyector 3D



Ya tenemos para elegir un nuevo proyector 3D de alta definición que seguramente lo tendremos a disposición en las próximas semanas. El Optoma HD33 3D puede reproducir contenido a 1080p y 24 fotogramas, el contraste es realmente bueno con 10.000:1 y 1.800 lumens que asegura un buen brillo a la imagen, aunque siempre es recomendable usarlo en un ambiente con poca luz o directamente con las luces apagadas para disfrutar de una imagen realmente nítida. Optoma HD33 3D viene con dos entradas HDMI 1.4a así como conexiones VGA, vídeo compuesto y S-Video. Las distancias de funcionamiento de este proyector pueden ser de a 1.5 metros hasta 10 metros proporcionando un tamaño considerable del cuadro de imagen. Las capacidades 3D del aparato se pueden disfrutar mediante unos anteojos 3D de la propia marca (Optoma 3DRF) u otra similar. ■

cámara 3D para los deportes extremos



GoPro 3D Hero es una nueva cámara 3D bastante destacable no solo por la posibilidad de grabar en 3D sino por su reducido tamaño y precio asequible. La cámara GoPro 3D Hero esta creado casi en exclusiva para los que son aficionados a los deportes extremos debido a su poco peso, puede fijarse casi en cualquier parte y los resultados son realmente increíbles ya que graba a 1080p.

La GoPro 3D Hero esta creada con dos lentes una al lado de la otra con un software interno que se encarga de procesar las dos imágenes en tiempo real para crear la ilusión del 3D. Esta cámara ya esta preparada para ser sumergible, manteniéndose intacta a 180 metros de profundidad como máximo, una propuesta interesante para hacer surf o bucear.

GoPro 3D Hero se esta vendiendo a un precio de 99 dolares americanos si lo piden desde su sitio oficial. ■

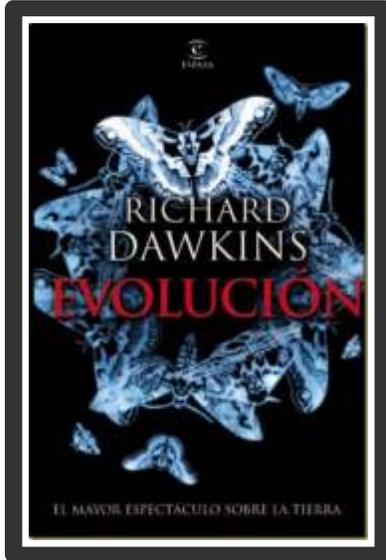
Evolución

Una Probada de ciencia

El mayor espectáculo sobre la tierra

Horacio Cano Camacho

Richard Dawkins (2009) Evolución, Espasa-Calpe, Madrid. 400 pp. ISBN 9788467031430.



Podríamos suponer, en 2012, que la evolución de los seres vivos, la noción de cambio en la biología es un hecho aceptado por la sociedad a partir no de creencias y/o posiciones ideológicas y si de hechos perfectamente probados por la ciencia. Pero no es así.

A 150 años de la publicación del Origen de las especies de Charles Darwin y del avance impresionante en el conocimiento de los genes, incluso de su manipulación, las ideas y corrientes que la niegan están “vivitas y coleando”.

Richard Dawkins, zoólogo y etólogo británico se propone por “enésima” vez explicarnos qué es la evolución y cuáles son los hechos que la confirman. Si bien este libro apareció en 2009 como parte de las celebraciones de la publicación del libro de Darwin, es en 2012 que aparece la versión para iBook en español, un evento que podemos mirar –no sin cierto humor- como la “evolución” (no biológica, por supuesto) de los libros y me da el pretexto para comentarlo.

Dawkins, además de un eminente biólogo evolucionista, saltó a la fama como un tenaz y comprometido divulgador de la ciencia con su libro El gen egoísta: las bases biológicas de nuestra conducta, en 1976 (Salvat tiene una edición del 2000 muy buena) en donde defiende la evolución centrada en los genes. Dawkins propone que toda la vida evoluciona por la supervivencia diferencial de los entes replicadores, los genes. Son estos pues, la unidad de la evolución. El libro causó un muy fuerte impacto, no sólo entre los sectores conservadores que niegan la evolución, sino entre los mismos biólogos evolucionistas que la consideraron “demasiado” radical. Las evidencias acumuladas desde entonces, sin embargo, parecen darle la

razón a nuestro autor.

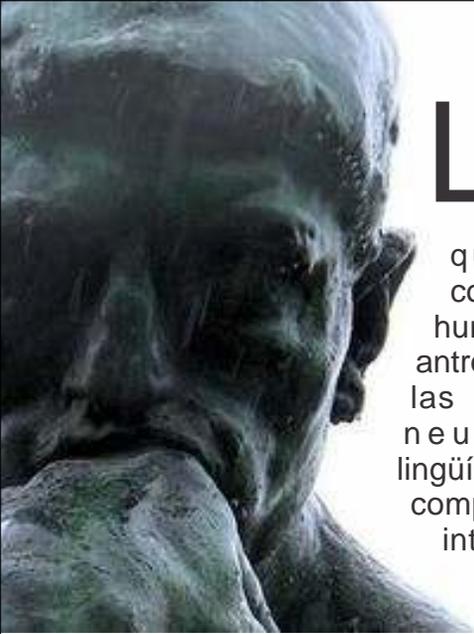
Al gen egoísta le siguieron otros libros en los que Dawkins se enfoca en diversos aspectos de la evolución, desde la conducta hasta la noción de Dios. Ahora vuelve para confrontar a los detractores furibundos de la evolución, agrupados en torno al famoso “diseño inteligente”, una suerte de creacionismo modernizado y repintado de conceptos pseudocientíficos y pseudofilosóficos. Y lo hace, como siempre, con la pasión de quien considera a la ciencia como un proceso vivo, estrechamente ligado a la sociedad y su historia.

Hay que decirlo, el libro Evolución de R. Dawkins no es un libro fácil, lineal. Se trata de una reflexión muy seria, si bien contada con pasión, intentando por todos lados llegar al gran público y sumarlo al debate sobre los hechos de la evolución. Lo hace sin concesiones, pero con un gran sentido de respeto por otras visiones a las que sólo les exige sustentarse en hechos, en evidencias reproducibles, como lo hace la biología y la ciencia en general.

Leamos a Dawkins, no es un libro ni un autor solo para biólogos. Sus trabajos están dirigidos al gran público en un momento en que la educación, la laicidad y la enseñanza de la ciencia se enfrentan a una dura batalla con las visiones fundamentalistas de la realidad. Los negadores de la historia están más vivos que nunca y requerimos de argumentos sólidos para confrontarlos.

Profesor Investigador del Centro Multidisciplinario de Estudios en Biotecnología, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UMSNH.

Julián Jara-Ettinger



Las Ciencias Cognitivas son un nuevo campo interdisciplinario que, para poder comprender la mente humana, combina la antropología, la física, las matemáticas, las neurociencias, la lingüística, las ciencias computacionales, y la inteligencia artificial.

En esta nueva rama del conocimiento se parte de la idea

de que la mente es creada por el cerebro. A través de estudios cuidadosos de pacientes que han sufrido traumas cerebrales, se ha demostrado cómo es que pequeños daños en el cerebro pueden crear grandes cambios en la mente. Por ejemplo, lesiones en el hipocampo eliminan la capacidad de crear nuevos recuerdos, lesiones en la unión temporo-parietal derecha producen cambios en la moralidad de los individuos, y lesiones en la corteza prefrontal crean cambios drásticos de personalidad.

Las Ciencias Cognitivas intentan entender qué es el conocimiento y cómo es que aprendemos. La meta es averiguar cómo es que el cerebro es capaz de hacer cosas como aprender un nuevo idioma, comprender un poema, pensar sobre los pensamientos de los otros, enviar señales precisas a los nervios para poder tocar un piano. Utilizando nuevas tecnologías como fMRI (Functional magnetic resonance imaging), que permite tomar fotografías del cerebro indicando cuáles son las regiones que están trabajando, y TMS (Transcranial Magnetic Stimulation) que permite temporalmente desactivar partes del cerebro para estudiar cómo la conducta de un humano cambia, las ciencias cognitivas intentan comprender qué partes del cerebro están involucradas en las actividades que hacemos día a día. Con esta información, y, aplicando modelos matemáticos y métodos tomados de la inteligencia artificial, se pueden construir modelos simplificados de cómo funciona

el cerebro. En los últimos años, este acercamiento ha generado nuevas tecnologías como automóviles capaces de reconocer peatones y otros carros, algoritmos capaces de aprender nuevos conceptos después de unos cuantos ejemplos, e incluso programas que pueden razonar sobre los pensamientos de los otros al observar cómo actúan.

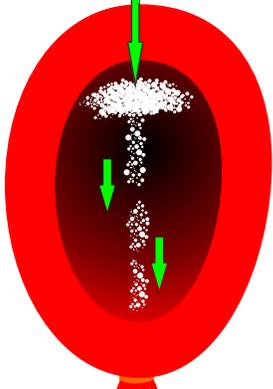
Por otro lado, las ciencias cognitivas también buscan entender los procesos delicados del cerebro que cuando fallan producen enfermedades mentales como esquizofrenia, el mal de Huntington's, y el mal de Alzheimer's. Al entender la base biológica de estas enfermedades y los mecanismos del cerebro que están dañados, se nos abren posibilidades para la creación de nuevos medicamentos para lidiar con estas enfermedades.

Se trata de un campo de crecimiento veloz y de conocimiento de frontera que además tendrá múltiples aplicaciones en medicina, en psicología y en tecnología.



Salvador Jara Guerrero

Carbonato



Seguramente tienes en tu casa polvo de hornear, del que le dicen royal, o carbonato (bicarbonato de sodio), y vinagre. Mezclando un poco de estos dos ingredientes puedes producir un gas y, de paso, divertirte un poco. Al combinar carbonato o royal con vinagre, que contiene un ácido llamado ácido acético, reaccionan eliminando el ácido del vinagre y además produce un gas: bióxido de carbono.

Pon un chorrito de vinagre en una botella de refresco vacía, y dentro de un globo una cucharadita de royal o carbonato. Ahora coloca el globo en la boca de la botella y levántalo para que caiga el carbonato o royal y se mezcle con el vinagre. ¡El globo se inflará con el bióxido de carbono!

Cuando la gente tiene agruras es porque tiene en el estómago un ácido, como el vinagre, y entonces toman carbonato ¿Te puedes imaginar lo que ocurre?

¿PARA QUÉ SIRVE EL POLVO PARA HORNEAR?

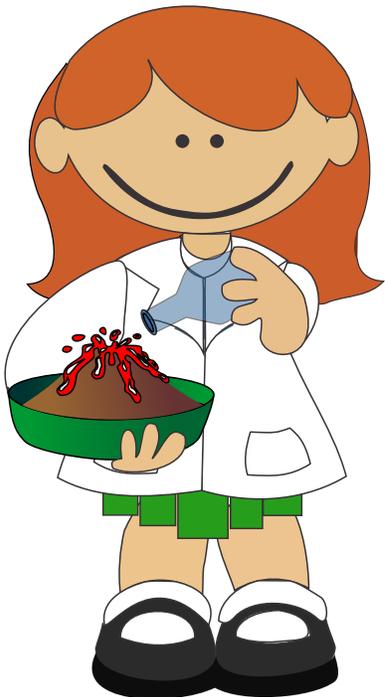
Pon ahora en un vaso una cucharita de royal (aquí tienes que usar royal y NO carbonato) Agregar un poquito de agua; reaccionarán como si le hubieras puesto vinagre, igual que en el experimento anterior.

Vinagre

Lo que pasa es que el royal tiene carbonato, pero además tiene un ácido que se activa cuando se moja. Entonces al juntar el ácido el carbonato produce bióxido de carbono.

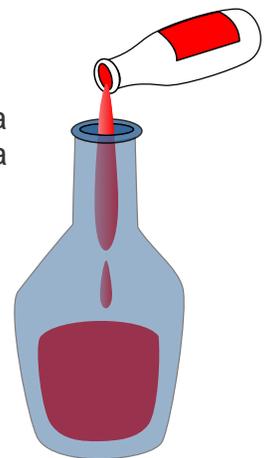
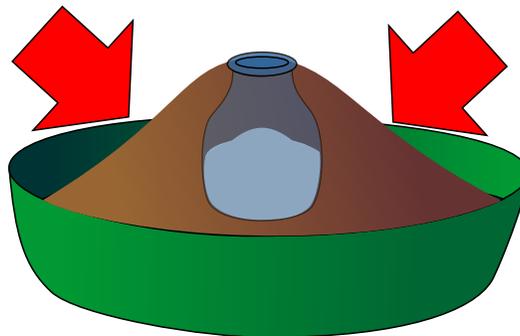
Cuando ponen royal a la masa para pastel es precisamente para que se produzca gas y se infle el pastel.

UN VOLCÁN



Otra Buena idea es combinar el carbonato o royal con pintura roja en polvo y añadir también un poco de pintura roja a una taza de vinagre.

Pon el polvo dentro de una botella vacía y entiérrala en un montecito de tierra.



Ahora tienes un pequeño volcán.

Agrega vinagre para que haga **ERUPCIÓN.**

Coordinación de la Investigación Científica



Coordinación
de la Investigación
Científica



Colabora con nosotros

www.cic.umich.mx

webcicumsh@gmail.com