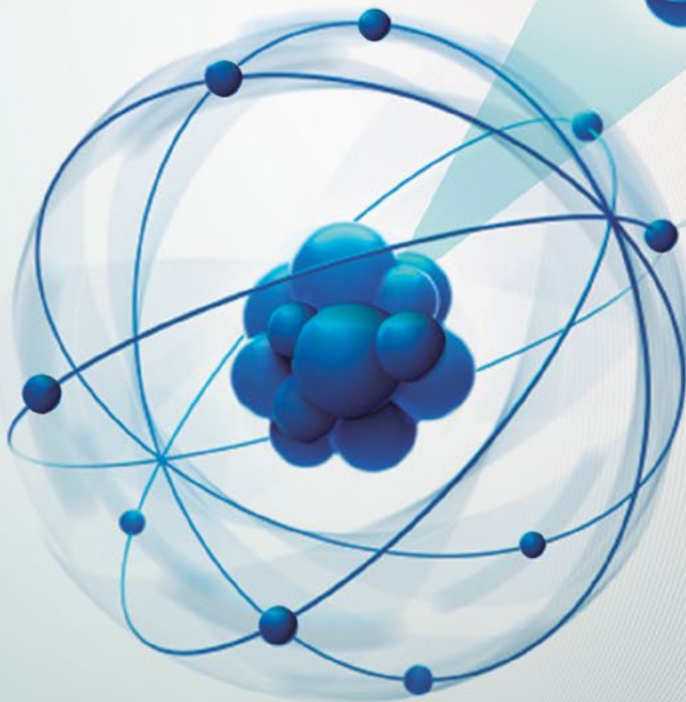


eek'

Revista de divulgación científica del COZCyT

Volumen 2 Número 6 Diciembre 2013 / Enero 2014 Publicación Bimestral eek@cozcyt.gob.mx

**Dos antiguas
preguntas sobre el
cielo y la materia
(segunda parte)**



Biografía:
Sophie Germain

**Desalinización
del Agua**

**La Máquina de
Antikythera**

CONTENIDO

Pág. 1 ¿Y USTED QUÉ OPINA?

La retroalimentación ▼



Pág. 2 NUESTRA CIENCIA

Juan Ernesto Ramírez Juárez ▼



Pág. 3 BIOGRAFÍA

Sophie Germain ▼



ARTÍCULOS Y REPORTAJES



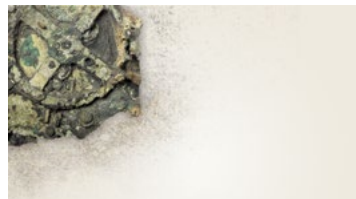
Pág. 5

Desalinización del agua



Pág. 7

Dos antiguas preguntas sobre el cielo y la materia (segunda parte)



Pág. 9

La máquina de Antikythera

LO QUE PUEDE LA CIENCIA

Pág. 11



¡Cuidado con lo que comemos!



¿Desea una vida larga y saludable?
¡Coma nueces!

CIENCIA Y TÉCNICA DEL SIGLO XXI

Pág. 12



Crean el material más impermeable conocido en el mundo



Computador K
Una supercomputadora realiza la mayor emulación lograda hasta ahora de la red neuronal del cerebro



Directorio

Gobernador del Estado de Zacatecas
Miguel A. Alonso Reyes

Directora General del COZCyT
Gema A. Mercado Sánchez

Subdirector de Difusión y Divulgación del COZCyT y Director de la revista eek'
Medel José Pérez Quintana

Comité editorial
Agustín Enciso Muñoz
Héctor René Vega Carrillo
Jesús Manuel Rivas Martínez
Manuel Reta Hernández
Iván Moreno Hernández
Silvia Olga Garza Benavides

Supervisora editorial
Cynthia Lilia Pérez Ruiz

Diseño editorial
Laura Erika Romo Montano

Colaboradores
Medel José Pérez Quintana
Agustín Enciso Muñoz
José Manuel Gómez Soto
Cynthia Lilia Pérez Ruiz
David Armando Contreras Solorio
Luis Hernández García
Manuel Hernández Calviño
César Daniel Silva Ramos

eek' significa estrella en maya
Vol.2 No.6



Formato para colaboraciones

Si desea publicar algo en nuestra revista con mucho gusto consideraremos su colaboración siempre y cuando no supere las 1200 palabras y esté escrita en formato Word. Gracias por su comprensión.

Revista eek' (ISSN:2007-4565) diciembre 2013 enero 2014, es una publicación bimestral editada por el Consejo Zacatecano de Ciencia, Tecnología e Innovación (COZCyT). Av. de la Juventud No. 504, col. Barros Sierra, C.P. 98090, Zacatecas, Zac. MÉXICO. Tel. (492) 921 2816 www.cozcyt.gob.mx, eek@cozcyt.gob.mx. Editor responsable: Gema Alejandrina Mercado Sánchez.

Reservas de Derechos al Uso Exclusivo No.04-2012-021711542800-102, otorgados por el Instituto Nacional de Derechos de Autor, Licitud de Título y Contenido No. 15706 otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Impresa por Compañía Periodística Meridiano S.A. de C.V. Blvd. Calzada de los Héroes 708, col. La Martinica, León, Gto., C.P. 37500. Este número se terminó de imprimir el 5 de diciembre de 2013 con un tiraje de 5000 ejemplares.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Se autoriza la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes, siempre y cuando se cite la fuente y no sea con fines de lucro.

Editorial

Amigas y amigos que leen la revista *eek*, les saludo con afecto deseando que se encuentren en un ánimo elevado en el cierre de este año y que sus actividades académicas hayan cumplido y superado las intenciones originales. Con este número festejamos dos años de publicar esta revista de difusión y divulgación de la ciencia que ha buscado ser un instrumento pedagógico para originar conversaciones en el aula, en sus casas o en los cafés acerca de la ciencia y de la importancia del razonamiento científico para vivir mejor.

Estos dos años han sido de mucho aprendizaje para nosotros. Hemos aprendido no sólo de nuestros errores y aciertos, sino también de sus comentarios, sugerencias y contribuciones. Gracias a su participación, *eek* ha buscado afinar y atinar su intención educativa. Insistimos, queremos que sea una revista para maestras y maestros pero también para quienes encuentran interés en temas específicos desde la perspectiva de la ciencia y de las novedades en su propio desarrollo.

Los recientes resultados de la prueba PISA son demoledores para nuestro país, nos reflejan una situación preocupante de nuestra educación. Nos falta mucho por cambiar y queremos que *eek* apoye la estrategia de ver a la ciencia interesante, comprensible, necesaria y que puede ser comprendida a partir de un razonamiento crítico, independiente pero comprometido en lo social, fundamentado, sistematizado y generoso. La ciencia es consecuencia de la democracia y debe retroalimentarla en un ciclo virtuoso de valores que generan y nutren su desarrollo como la tolerancia, la confianza en nosotros mismos, la generosidad y la búsqueda de la verdad.

En ese sentido, podemos y nos urge ser más científicos todas y todos. Pero ello nos obliga a un cambio de nuestra estructura moral y mental. Demos el paso al frente para ello, sin miedo y con la certeza de nuestro potencial y con vigor para defender nuestra propia subsistencia y un mejor futuro, más justo, más equitativo, más integrado con la naturaleza y respetando nuestro medio ambiente.

Sabemos que este año ha sido uno difícil para el magisterio en particular, que ha vivido bajo la lupa de un cuestionamiento continuo y bajo la presión de una exigencia de su transformación. De pronto parece que nuestros yerros como sociedad se los queremos endosar al sector.

En este contexto de alta exigencia social queremos que *eek* sea un aliado que refresque la perspectiva y que nos forme e informe.

En los dos años de *eek* hemos desarrollado, primero el tema de *la energía sostenible para todos* en 2012 y luego el tema de *la cooperación en la esfera del agua* en el 2013. Esos han sido los ejes que nos han conducido editorialmente. El año entrante asumiremos otros temas, no se pierdan la primera revista del 2014 dónde estrenamos tema y renovamos la esperanza.

Les deseamos pasen una feliz temporada de invierno de descanso familiar, lleno de planes profesionales renovados. Ojalá que en las páginas de *eek* nos sigamos encontrando y reconociendo.

Mi afecto y respeto de siempre,

Gema A. Mercado Sánchez
Directora General del COZCyT
gmercado@cozcyt.gob.mx
Zacatecas, Zac. a 3 de diciembre de 2013

La retroalimentación

Medel José Pérez Quintana
mjperetzq17@gmail.com



Cuando evaluamos a los estudiantes estamos iniciando un proceso que genera información. Esta información es imprescindible para la buena marcha del proceso de enseñanza-aprendizaje y debe aprovecharse como elemento fundamental de retroalimentación para el profesor y para los estudiantes. Sin embargo, muchas veces los maestros olvidamos que sin retroalimentación no es posible corregir, a tiempo, los problemas que se presentan en el aprendizaje, tanto si se deben al entorno exterior del salón de clases como si se deben al alumno o al profesor directamente.

Comencemos por decir que la retroalimentación se refiere a un proceso de comunicación y ajuste de resultados. Antiguamente, en los sistemas educativos, sólo se asociaba con el conocimiento de los resultados de la evaluación; creíamos que con indicar al estudiante los errores cometidos en una prueba o examen, éste sabría cómo resolver sus problemas, y se suponía que lo que debía hacer era estudiar más los contenidos hasta memorizarlos completamente.

Este tipo de retroalimentación, basada en un modelo de enseñanza-

aprendizaje más memorístico y conductista, todavía mantiene alguna importancia, aunque el énfasis está cambiando.

En general, la educación ha cambiado el acento que ponía en el fomento de la reproducción de materiales por un enfoque hacia el desarrollo de habilidades de los estudiantes, que pueden manifestarse en la producción de respuestas o tareas que son más bien complejas que simples. Esto hace que la retroalimentación evolucione y se convierta en un elemento más complejo del proceso de enseñanza aprendizaje.

La retroalimentación, actualmente, se refiere a la información que nos brindan las evaluaciones acerca de la brecha entre el nivel actual del aprendizaje alcanzado por el alumno y el nivel de referencia o nivel que nos proponíamos que hubiese alcanzado en ese momento de la evaluación. Esta información nos permite influir en el aprendizaje, pero la simple entrega de una calificación no conduce necesariamente a una mejora del proceso de aprendizaje. La retroalimentación, para cumplir con sus propósitos, puede incorporar varios elementos entre los que se incluyen:

- La calificación del trabajo en alguna escala clasificatoria.
- El señalamiento preciso de errores o deficiencias y la forma de corregirlas.
- La descripción de lo que se esperaba de su trabajo y algunas indicaciones que permitan al estudiante tomar conciencia de su estado actual y de lo que le falta por lograr.
- alguna acción que le sirva de estímulo al alumno para seguir avanzando en el aprendizaje.

Todo ello tiene como propósito mostrar al estudiante en qué etapa se halla su aprendizaje con el fin de tomar decisiones, tanto por el estudiante como por el profesor, que permitan un avance exitoso hacia la meta final, que siempre será la consecución de los objetivos que se diseñaron para el curso.

Desdichadamente, nos encontramos con muchas situaciones en las que el maestro informa al estudiante de un simple número clasificatorio como resultado de su evaluación y hay casos, lamentablemente, en que ni siquiera se le entrega al estudiante la prueba, la tarea o el examen después de revisados. Con ello no sólo se impide la retroalimentación sino que se viola un elemental derecho del alumno y se le envía el erróneo mensaje de que la opacidad y falta de transparencia es algo que debe tolerar en silencio porque es un atributo de la autoridad. Seamos cuidadosos, la retroalimentación adecuada es nuestro deber insoslayable y un derecho de los estudiantes.

Juan Ernesto Ramírez Juárez

Cynthia Lilia Pérez Ruiz
cperez@cozcyt.gob.mx

Nació en la ciudad de Jerez de García Salinas, Zacatecas, el 11 de noviembre de 1985. Cursó sus estudios de licenciatura de Ingeniería Química en la Universidad Autónoma de México (UAM) y, posteriormente, ingresó a la Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ) para estudiar la maestría en Ingeniería Aplicada con Orientación en Recursos Hidráulicos.

Durante sus estudios de maestría participó en el concurso "Perspectivas Universitarias para la Gestión Sustentable del Agua para la Cuenca del Valle de México", en el que obtuvo una mención especial con el trabajo titulado "Diseño de banquetas almacenadoras de aguas pluviales", con el que abordaba la problemática de las inundaciones en algunas zonas del Valle de México durante la temporada de lluvias.

Después participó en el "Premio de Ingeniería de la Ciudad de México 2012" y ahí fue merecedor del tercer lugar en la categoría de estudiantes o egresados de ingeniería de nivel posgrado en el área civil. El trabajo que le permitió ganar ese reconocimiento fue "Banque-

tas retenedoras de aguas pluviales", destinado a evitar las inundaciones en las ciudades y que incluye una propuesta para el tratamiento del agua de lluvia retenida.

En mayo de 2013 recibió un reconocimiento por parte de la UAZ por obtener promedio de 10 y ser el más destacado de su generación en su programa de maestría.

Con su trabajo de tesis titulado "Remoción de zinc en soluciones acuosas mediante la tecnología de extracción con disolvente no

dispersivo", recibió el grado de Maestro con Mención Honorífica. De este trabajo se derivaron dos ponencias: "Extracción de zinc mediante membranas líquidas soportadas tubulares" y "Remoción de zinc de soluciones acuosas mediante la tecnología de extracción con disolvente no dispersivo", presentadas en eventos de Zacatecas y de Celaya respectivamente. Además, participó en el "Premio a la mejor tesis o trabajo de titulación en ingeniería ambiental y profesiones afines", edición 2013, donde logró una mención honorífica en la categoría de maestría.

Actualmente Juan Ernesto trabaja como colaborador en un proyecto realizando análisis de calidad de muestras de agua de pozos de los acuíferos de Villanueva y Jerez. Al mismo tiempo se ocupa de los trámites y documentos necesarios para el ingreso a un doctorado.

El entusiasmo, la dedicación, el compromiso y la tenacidad son sólo algunos rasgos que describen a este joven científico, quien seguramente contribuirá a mejorar la calidad de vida de muchísimas personas con sus investigaciones.



Sophie Germain

José Manuel Gómez Soto
mgomezuam@gmail.com

Carl Friedrich Gauss no salía de su asombro cuando terminó de leer la carta de Antoine-Auguste Le Blanc. No cabía ninguna duda de que el Sr. Le Blanc era un genio, le estaba revelando en la misiva un nuevo enfoque para abordar la última conjetura de Fermat; ésta afirmaba que si bien había soluciones infinitas que cumplían que la suma de los cuadrados de los catetos de un triángulo rectángulo era igual al cuadrado de su hipotenusa, no existía ninguna solución para cuando se consideraban espacios mayores, es decir, exponentes mayores a dos*.

Lo que el Sr. Le Blanc proponía era considerar a dichos exponentes como ciertos números primos, un subconjunto de esos números que sólo pueden dividirse entre ellos mismos y entre el uno. La originalidad de la idea tenía fascinado a Gauss pues daba una herramienta clave para abordar la conjetura que se había escabullido de las mentes más brillantes de las matemáticas. Hasta la fecha los logros sobre la última conjetura de Fermat eran muy pobres, a cuentagotas iban viendo cómo se cumplía, el propio Fermat resolvió un caso particular cuando el exponente era igual a 4 ($n=4$) y con ello regalaba una técnica de cómo podían resolverse otros casos, teniendo el caso $n=4$, la demostración se podía extrapolar a todos los números múltiplos de 4 (8, 12, 16, 20... por ejemplo) y, aunque su número es infinito se trata de una prueba parcial de la conjetura.

* No se cumple que $x^n + y^n = z^n$ para $n > 2$.

Se considera la solución en x , y y z para los números enteros.

Además del propio Fermat, otro genio tenía que venir para demostrar el caso $n=3$, ni más ni menos que Leonhard Paul Euler, el matemático más prolífico de toda la historia. Demostrando el caso $n=3$, Euler ofrecía la posibilidad de demostrar todos los múltiplos de 3, es decir los casos donde $n=6$, 9, 12, 15, etc. Otro punto importante en la demostración de Euler se debía a que el valor $n=3$ es un número primo; estos números, sólo tienen como múltiplos a ellos mismos, y el resto de los números naturales son múltiplos de los números primos, es decir se construyen a partir de estos últimos, así que había que dirigir los esfuerzos a demostrar la conjetura de Fermat sólo para los números primos.

Bajo esta nueva perspectiva varios matemáticos intentaron demostrar la última conjetura de Fermat para otros números primos sin éxito. Y aquí es donde entra la propuesta del Sr. Le Blanc que estaba leyendo Gauss, pues él estaba proponiendo una forma más general de atacar el problema: en lugar de sólo algunos de los números primos él proponía demostrarlos para un conjunto de ellos, encontró que los números primos que cumplían con cierta expresión era muy probable que obedecieran la conjetura de Fermat porque estos primos deberían ser múltiplos del valor de los catetos y la hipotenusa, una restricción que era muy difícil de cumplir. Gauss tenía razón de anticipar la genialidad de esta propuesta que en 1825 mostraría su eficacia cuando Gustav Lejeune-Dirichlet y Joseph-Louis Lagrange demostraron de manera independiente el caso cuando $n=5$ utilizando el método de Le Blanc. Y 14 años después Gabriel Lamé, utilizando también las ideas de Le Blanc, demostró la conjetura para el caso donde $n=7$.

Le Blanc había otorgado a los matemáticos una forma de ir demostrando la conjetura de Fermat para un subconjunto de los números primos, ahora el reto sería hacer la demostración para todos ellos ya que los números naturales caerían como fichas de dominó cuando todos los primos fueran satisfechos.

La inteligencia del Sr. Le Blanc no sólo llamó la atención de Gauss. Años antes Lagrange se había percatado de ese talento cuando al revisar sus tareas en la École Polytechnique no pudo más con la curiosidad de saber quién era el estudiante que daba tan brillantes respuestas a los problemas, así que solicitó una entrevista con el alumno. A partir de ahí Lagrange se convirtió en el mentor de Le Blanc y bajo su tutela Le Blanc dio rienda suelta a sus inquietudes matemáticas. Además de resolver las tareas asignadas en la escuela, Le Blanc se interesó por la teoría de números y comenzó a trabajar en ella paralelamente, en especial en la última conjetura de Fermat.

Después de un tiempo de trabajar con la famosa conjetura decidió mostrarle sus resultados a quien es considerado uno de los más grandes matemáticos de todos los tiempos, a quien nos referimos al inicio: Carl Friedrich Gauss.

En 1806 Napoleón invadió Prusia, lugar donde residía Gauss, y el señor Le Blanc estaba demasiado preocupado porque temía que el gran Gauss corriera la misma suerte que había tenido Arquímedes en épocas muy remotas, cuando fue asesinado por un guardia ante la invasión Romana en Siracusa. De esta forma pidió a su amigo, el general Joseph-Marie Pernety, que salvaguardara la vida de Gauss. Gauss tuvo entonces un trato especial y, cuando preguntó a qué se debía esa actitud con él, le respondió el general que se lo debía a Sophie Germain. Fue a partir de eso que Gauss se dio cuenta que el Sr. Le Blanc no era un hombre sino una mujer que se había hecho pasar por un hombre para estudiar en su país Francia, el cual consideraba que las matemáticas eran inadecuadas para las mujeres pues estaban más allá de su capacidad. Y temerosa de que el propio Gauss no le contestara sus cartas por ser mujer, se había hecho pasar con él como el Sr. Le Blanc. Cuando Sophie le confesó a Gauss su verdadera identidad por carta, Gauss le respondió:

“Cómo describirle mi sorpresa y estupor al comprobar que monsieur Le Blanc, mi estimado correspondiente, se metamorfoseaba en este distinguido personaje que sirve de tan brillante ejemplo a lo que yo mismo encontraría difícil de creer. El gusto por las ciencias abstractas en general, y sobre todo por los misterios de los números, es tremendamente inusual, lo cual no me sorprende porque los seductores encantos de esta sublime ciencia se manifiestan tan sólo a aquellos que poseen el valor para ahondarla en profundidad.

Sin embargo, cuando una persona, según nuestras costumbres y prejuicios, se ve obligada a tropezar con muchísimas más dificultades que un hombre, por pertenecer al sexo contrario, a la hora de familiarizarse con estos estudios espinosos y, a pesar de todo, consigue vencer los obstáculos y penetrar hasta sus rincones más oscuros, entonces esa mujer goza sin duda del ánimo más noble, de todo un talento extraordinario y de un genio superior. En efecto, nada me demostraría de un modo tan lisonjero y tan poco equívoco que los atractivos de esta ciencia que ha enriquecido mi vida con tantas alegrías no son una quimera, igual que no lo es la predilección con la que usted la ha honrado.”

Y en efecto, Sophie Germain tuvo que luchar durante toda su vida por ser matemática debido al rechazo de la sociedad en darle esa oportunidad por ser mujer. Las limitaciones comenzaron desde su casa donde sus padres se negaron a que estudiara matemáticas, pero fue tanto el tesón y la tenacidad de Sophie que terminaron resignados en que era realmente lo que deseaba su hija, por lo que su papá comenzó a ayudarla y así siguió durante todo el desarrollo de su carrera.

Ingresar a la École Polytechnique no fue fácil tampoco, astutamente tomó el nombre de un alumno que dejó de asistir, el Sr. Antoine-Auguste Le Blanc, lo que le permitió recibir al menos el material de estudio y que sus tareas fueran revisadas aunque nunca tuvo la oportunidad de asistir a clases, pues tal hecho revelaría su identidad. Pero su genio se imponía ante la adversidad y fue por él que Lagrange se interesaría en conocerle y al hacerlo reaccionó al igual que Gauss, mostrándole su admiración y apoyo convirtiéndose en su mentor.

La correspondencia entre Gauss y Sophie terminó cuando Gauss se dedicó a las matemáticas aplicadas al ser nombrado profesor de Astronomía de la Universidad de Gotinga y Sophie se dedicara a la física, donde también haría contribuciones estableciendo los ci-

mientos de la teoría moderna de la elasticidad con su obra “Memorias sobre las vibraciones de las láminas elásticas”.

Después de tanta lucha, de demostrar su capacidad una y otra vez en problemas de complejidad elevada de las matemáticas y por sus dos grandes aportaciones (logró el avance más significativo de la época en la última conjetura de Fermat, superando a grandes matemáticos que habían estado trabajando durante décadas sobre ese problema, y estableció los fundamentos de la teoría de la elasticidad que más tarde permitirían el desarrollo de la construcción de las grandes obras de hierro), Sophie Germain recibió una medalla del Instituto de Francia y fue la primera mujer que como matemática asistió a las conferencias de la academia de ciencias.

Al final de su vida estuvo a punto de recibir otro reconocimiento cuando Gauss convenció a la Universidad de Gotinga para que le otorgara un título honorífico, sin embargo, un cáncer de mama evitó que Germain pudiera recibir ese honor.

Hoy día París, la bella ciudad donde nació Sophie, es famosa por tener la Torre Eiffel, una construcción de hierro que embellece aún más la ciudad de las luces; en ella los franceses han escrito los nombres de sabios a quien le deben ese y otros logros, sin embargo, para vergüenza de quien decidió qué nombres colocar, está ausente el nombre de Sophie Germain, a pesar de que gracias a sus investigaciones en elasticidad se debe la existencia de esa torre y de las innumerables construcciones de hierro que se han realizado desde esa época hasta nuestros días.



► Referencias

El enigma de Fermat, Simon Singh, Editorial Planeta.
History of Mathematics archive, MacTutor, Universidad de Saint Andrews, www-history.mcs.st-and.ac.uk
Matemáticas: Una historia de amor y de odio, Reuben Hersh y Vera John-Steiner, Editorial Crítica.

Desalinización del agua

David Armando Contreras Solorio
dacs10@yahoo.com.mx

Luis Hernández García
luismanhz@yahoo.com

El agua es un recurso esencial para la existencia y desarrollo de la sociedad humana. Los ríos hicieron posible el desarrollo de la agricultura y los asentamientos humanos permanentes. Asimismo, en América, la cultura madre de Mesoamérica, la Olmeca, se desarrolló en la región de los ríos Papaloapan, Coatzacoalcos, Grijalva, Tonala y Usumacinta. También en el vaso lacustre del Valle de México se desarrollaron diferentes pueblos como los aztecas. El agua, así como la energía, es de los recursos más fundamentales para la humanidad, cada vez escasea más en el mundo y en muchas regiones llega a un nivel crítico (como en Zacatecas). Aumenta su consumo por el incremento de la población y del nivel de vida. En el tercer mundo, el consumo medio de agua por habitante es del orden de 50 litros diarios, mientras que en las naciones industrializadas sobrepasa los 500 litros por día (estos datos comprenden todos los usos).

El agua ocupa aproximadamente el 71 % de la superficie de la Tierra, sin embargo, el 97 % del agua del planeta está en los mares y es demasiado salada. En promedio contiene más de 30 gramos de sal por litro. El ser humano requiere de la llamada agua dulce con menos de 1 gramo de sal por litro. Sólo el 3 % del agua del planeta es dulce, pero de este 3 % el 98 % está congelada. Como el agua de mar es prácticamente ilimitada, se han hecho grandes esfuerzos para desarrollar maneras viables y baratas de desalinizar agua de mar convirtiéndola en dulce.

Actualmente se producen en el planeta alrededor de 70 millones de metros cúbicos por día de agua dulce a partir de agua salada, con una existencia de alrededor de 15 000 plantas desalinizadoras. La producción de agua desalinizada en los últimos años crece a un promedio de 12 % anual y es la única forma de obtener suficiente agua dulce para muchos países como Arabia Saudita y Kuwait.

Daremos, a continuación, una breve descripción de los principales métodos empleados para desalinizar agua:

- **Destilador Solar:** consiste esencialmente en un depósito, transparente en la parte superior, en el que el agua salada puesta en la parte inferior es evaporada mediante la luz solar. El agua se condensa en el techo y es recolectada apta para beberse.
- **Electrodialísis:** es una tecnología basada en campo eléctrico aplicado y membranas separativas de iones. Las sales que contiene el agua de mar son separadas en sus iones positivos y negativos y transportados por el campo eléctrico hacia los electrodos con signo contrario. Se interponen membranas que extraen selectivamente estos iones quedando purificada el agua. Permite desalinizar agua a escalas pequeña y mediana. Cuando hay necesidad de obtener agua ultrapura, de muy alta calidad, se emplea la Electrodesionización, que incluye, además de las membranas, determinadas resinas que logran una mayor separación de iones. Estos dos métodos basados en la ionización producen el 4 % de la producción mundial de agua desalinizada.
- **Destilación de Múltiple Efecto:** es un método de destilación térmica. El agua salina pasa a través de una serie de tubos o evaporadores alimentados por vapor caliente y puestos en serie, en donde se calienta y se produce la ebullición y evaporación del agua. La energía primaria se aplica sobre el primer tubo. El vapor caliente que se produce en una celda se utiliza para calentar y evaporar el agua de la siguiente celda y así sucesivamente. El agua destilada procedente del vapor condensado de los múltiples efectos se recolecta y se desecha la salmuera final con alta concentración de sal. Los múltiples efectos realizan un mejor aprovechamiento

de la energía. Esta tecnología se usa en Jubail, Arabia Saudita, en una planta gigantesca que produce 800 000 metros cúbicos por día de agua desalinizada y 2.745 MW de electricidad. La idea de estas plantas integradas es generar la energía eléctrica necesaria para la destilación. El 8 % de la producción de agua desalada en el mundo usa esta tecnología. Una variante es la **Destilación por Compresión de Vapor** en la cual el vapor que entra al primer efecto es calentado a alta temperatura comprimiéndolo mediante un compresor. Aquí es común tener dispositivos de una sola etapa que se usan mucho en pequeña y mediana escala en grandes hoteles, centros turísticos, refinerías, plataformas marinas, etc.

- **Evaporación Relámpago Multietapas:** es una tecnología que también usa muchas etapas para aprovechar mejor la energía. El agua salada se introduce en forma de gotas finas en una cámara a baja presión. La baja presión disminuye el punto de ebullición del agua. Parte de las gotas se convierten en vapor, que es posteriormente condensado, obteniendo agua desalinizada. El agua residual se introduce en otra cámara a presiones más bajas que la primera y mediante el mismo proceso de calentamiento, pulverización y evaporación se obtiene más agua desalinizada. Este proceso se repite hasta que se alcanzan los valores de desalinización deseados. Estas plantas pueden contar más de 24 etapas de desalinización. Esta tecnología también puede usarse a gran escala. Está por ejemplo una planta también en Jubail que produce 130 000 metros cúbicos por día. El 26 % del agua desalinizada del mundo se produce por esta tecnología.
- **Ósmosis Inversa:** es la tecnología más usada actualmente porque demanda menos energía. Para entender cómo trabaja hay que explicar la ósmosis normal. La ósmosis está basada en la búsqueda del equilibrio entre dos sistemas. En este caso se ponen en contacto dos fluidos con diferentes concentraciones de sólidos disueltos, por ejemplo, sal. Los fluidos se mezclarán hasta que la concentración de sal sea uniforme. Si estos fluidos están separados por una membrana semipermeable (que permite el paso sólo de agua y no de sal), el agua se moverá a través de la membrana desde el fluido de menor concentración de sal, de tal forma que pasa al fluido de mayor concentración. Después de un tiempo, el contenido en agua será mayor en uno de los lados de la membrana. La diferencia de altura entre ambos fluidos se conoce como Presión Osmótica. En la Ósmosis Inversa se utiliza una presión externa superior a la presión osmótica, se produce el efecto contrario y se invierte el proceso. El agua pasa del fluido con mayor concentración de sal al de menor concentración, y la sal u otros sólidos que no pasan por la membrana, quedan atrás. De esta manera el agua de mar queda desalinizada. Esta tecnología es usada desde pequeña hasta gran escala. Es muy utilizada para producir agua comercial de distribución casera. El 60 % de la producción de agua desalinizada del mundo utiliza esta tecnología.



Desalinizar el agua requiere mucha energía. La tecnología que menos energía requiere es la de Osmosis Inversa que consume entre 3 y 6 kw-h/m³. La Evaporación Relámpago Multietapas consume entre 13 y 25 kw-h/m³, la Destilación de Múltiple efecto requiere entre 6 y 11 kw-h/m³ mientras que la Electrodialisis requiere entre 10 y 12 kw-h/m³. Los costos de producción por metro cúbico han bajado hasta aproximadamente medio dólar por metro cúbico. Esto depende del costo de la energía en donde está instalada la planta desalinizadora. La mayor producción de agua desalinizada se realiza en algunos países del Medio Oriente que prácticamente no tienen otra manera de obtener agua, y además producen mucho petróleo y la energía y su costo no les representa problema. La tendencia actual es construir plantas integradas de modo que produzcan electricidad y desalinen el agua. Además, hace más eficiente el proceso pues el calor sobrante de la generación de electricidad se aprovecha para desalar el agua. También existen ya plantas desalinizadoras que usan energía renovable como una en Perth, Australia, que usa energía eólica.

Actualmente también existen volúmenes importantes de producción de agua desalada en Australia y California, y en algunas otras partes del mundo como España, no obstante la desalinización no es una opción viable para abastecer de agua a las principales ciudades de México que están situadas en la altiplanicie pues además de que están alejadas del mar, están situadas a gran altura sobre el nivel del mar. El costo de transportar el agua sería prohibitivo, pero puede ser una opción para la costa del Pacífico, Baja California y el Golfo de México Norte. Hay un proyecto en México para instalar una planta desalinizadora en El Salitral, cerca de Ensenada, B. C.

Por otra parte, la existencia de muchas plantas desalinizadoras en el Golfo Pérsico, que es un mar muy encerrado, provocará un aumento de su salinidad a mediano plazo, aumentando aún más el requerimiento de energía. Además, esto afectará a la flora y fauna del Golfo.

En otras partes del mundo donde hay plantas desalinizadoras puede aumentar localmente la salinidad por la descarga de la salmuera de desecho. Esta salmuera de desperdicio está contaminada por una gran cantidad de sustancias químicas agregadas en el proceso de desalinización. Asimismo, la succión en las tomas de agua de mar de estas plantas afecta a la flora y la fauna. Así como remueve sal, otros minerales dañinos y contaminantes, el proceso de desalinización también remueve minerales beneficiosos para la salud. Eso se puede corregir remineralizando el agua desalada.

► Referencias

en.wikipedia.org/wiki/Desalination
desalination.edu.au/wp-content/uploads/2011/09/IDA-State-of-Desalination-2011.pdf
water.worldbank.org/node/84110
www.paua.de/Impacts.htm
Desalación mediante evaporación instantánea multietapas (MSF), Ecoagua Ingenieros SL, ART_TEC-001, 19 de abril del 2009, Madrid, España
Desalación mediante electrodialisis, Ecoagua Ingenieros SL, ART_TEC-006, 19 de abril del 2009, Madrid, España



Perrito de la pradera

César Daniel Silva Ramos
da.ni.silv@hotmail.com

Familia: Sciuridae

Nombre científico:

Cynomys mexicanus merriam

Descripción. Es una ardilla terrestre conocida como perrito de la pradera debido a que sus llamados son parecidos a los ladridos. Su cuerpo es robusto y su cola relativamente corta y peluda. Tiene patas cortas, pero pies largos con garras bien definidas.

Distribución. Es endémico del centro y norte de México, en los estados de Coahuila, Nuevo León, Zacatecas y San Luis Potosí. En Zacatecas en 1998 se estimaba su área de distribución en 478 km². Se han estimado de 14 a 36 perritos por hectárea en algunas colonias, sin embargo, su población total se desconoce.

Hábitat. Vive en climas secos, en sitios áridos como desiertos y estepas, a altitudes de entre 1 600 a 2 200 m.s.n.m. Excavan sus colonias en suelos profundos y sin rocas, altamente salinos; donde crecen pastos y hierbas endémicas, rodeadas de mezquites y vegetación arbustiva como cactus, yuca, canutillo y gobernadora.

Comportamiento. Es social y vive en colonias organizadas en clanes o familias que pueden estar formados por un macho dominante, dos o tres hembras y algunos cachorros. Es diurno y activo, no hiberna pero sí almacena grasa para el invierno. Excava complejas madrigueras con túneles y cámaras conectadas entre sí de 2 a 3 metros de profundidad y 6 metros de longitud. Suele permanecer en montones de tierra que acumula en la entrada a su madriguera y que usa como puestos de observación y vigilancia; al detectar depredadores da alarma y huye al interior de la madriguera. Viven hasta 7 años.

Reproducción. Es anual, comenzando al final de enero y terminando a principios de mayo con los últimos destetes. Su periodo de gestación es de aproximadamente 30 días y tienen entre dos y diez crías. Su lactancia es de 23 días y alcanza la madurez en uno a dos años.

Alimentación. El 90 % de lo que come proviene de diversos tipos de hierbas y pastos aunque su dieta incluye también semillas, tallos, raíces e insectos.

Efectos sobre el ambiente. Es una especie de gran relevancia ecológica debido a que sus colonias regulan el crecimiento de pastizales que contienen especies endémicas. Por su relativa abundancia sirve de alimento a depredadores como coyotes, águilas reales y de cabeza blanca, tejones y zorras del desierto, entre otros. Sus madrigueras son utilizadas por otras especies, que van desde insectos y arañas hasta la ardilla terrestre moteada, el tecolote llanero y el chorlito llanero.

Conservación. A pesar del papel clave que tiene en los pastizales, ha sido víctima de campañas de exterminio al considerarse una plaga para los cultivos y competencia para el ganado. Debemos proteger esta especie porque la reducción en sus poblaciones ha ocasionado la disminución de otras especies que dependen de ella, como el chorlito y el tecolote llanero, el aguililla real y el hurón de patas negras, especie que ya se encuentra extinta en el medio silvestre.

► Referencias

www.biodiversidad.gob.mx/especies/especies_priori/fichas/pdf/perritoLlaneroMexicano.pdf

Dos antiguas preguntas sobre el cielo y la materia.

(segunda parte)

Medel José Pérez Quintana
mjperezq17@gmail.com

Los pensadores griegos, a partir del siglo V a.n.e. se plantearon la siguiente pregunta: ¿Están formadas las rocas, los árboles, las personas, los animales y todo lo que existe a partir de constituyentes comunes a todos ellos? Fue, sin duda, una muy valiente e importante pregunta para aquella época dominada por el misticismo y por la supuesta influencia de los dioses en todo lo que acontecía en el universo.

Entre los siglos V y IV a.n.e. los filósofos griegos Leucipo y Demócrito, como respuesta a esta pregunta, postularon la existencia de los átomos o partículas pequeñas, indivisibles e invisibles, de distintas formas y tamaños, en eterno movimiento y que agrupadas de diferentes maneras eran los constituyentes de todos los objetos materiales. Su propuesta, puramente especulativa, sólo distinguía dos elementos fundamentales del universo: los átomos y el vacío en que éstos se movían.

Aquella pregunta que fue formulada por primera vez, hace dos milenios y medio en Grecia, ha ocupado desde entonces el pensamiento humano casi ininterrumpidamente y ha sido discutida en el transcurso de la historia una y otra vez. Hallar la respuesta adecuada, que concuerde con los hechos empíricos, ha sido desde entonces una de las tareas fundamentales de la ciencia llamada física.

El sueño griego de explicar materialmente la realidad de la materia a partir de constituyentes más simples quedó sepultado en las tinieblas de la superstición y la ignorancia que caracterizaron la Edad Media en Europa. Pasaron más de veinte siglos hasta que, comenzando el siglo XIX,

John Dalton, químico y físico inglés, retomase la idea del átomo y formulase una teoría atómica que trataba de explicar los conocimientos suministrados por la química de finales del siglo precedente. Aunque eso no pudo lograrse completamente, no fue sino hasta las primeras décadas del siglo XX que con los sucesivos modelos atómicos de Bohr, de Schrodinger y de Dirac se pudo tener una teoría basada en átomos formados por electrones, protones y neutrones, para explicar con mucho acierto las propiedades de la materia.

Era el verdadero renacimiento del sueño griego: la materia estaba constituida sólo por tres partículas móviles y, al parecer, indivisibles. Pero las cosas no resultaron tan simples. En los años siguientes aparecieron los neutrinos, las antipartículas o partículas de antimateria, y en los grandes aceleradores de partículas, haciendo chocar núcleos atómicos entre sí, se fueron descubriendo decenas y decenas de nuevas partículas. ¿El final del sueño griego?

De ninguna manera. En la segunda mitad del siglo XX se elaboró una nueva teoría: el Modelo Estándar de las Partículas Fundamentales. Según ella los protones y neutrones son partículas compuestas porque toda la materia está constituida por leptones y quarks que son las únicas partículas fundamentales, aunque esta teoría no resulta tan simple como soñaban los griegos. Resulta que hay tres generaciones de quarks con seis diferentes quarks, dos por generación. La buena noticia es que los quarks de la segunda y tercera generación son inestables y decaen rápidamente en quarks up y down de la primera generación.

Algo parecido pasa con los leptones. También hay tres generaciones con dos leptones por generación. Y también los de la segunda y tercera generación decaen en el electrón o el neutrino del electrón que son los dos leptones de la primera generación. Consulte la tabla adjunta.

Pero la alegría no es mucha. Los quarks tienen carga eléctrica fraccionaria pero no pueden existir en libertad sino agrupados como integrantes de partículas compuestas: los bariones, como el protón y el neutrón, formados por tres quarks, y los mesones, como los mesones π , constituidos por un quark y un antiquark. Cuando los quarks se agrupan como constituyentes de una partícula compuesta, como el protón o el neutrón, la suma de sus cargas es nula o tiene el valor de la carga del electrón.

Por supuesto, también tenemos los seis antiquarks y los seis antileptones, de modo que esta teoría se basa en 24 partículas elementales o partículas sin estructura interna y doce partículas de materia y sus correspondientes partículas de antimateria. Hasta ahora. Lo bueno es que la materia normal o estable que constituye una piedra, un árbol o una persona sólo está constituida por protones, neutrones y electrones. O sea, por quarks up, down y electrones. Todos de la primera generación, que son las partículas más ligeras y las únicas estables.

La teoría incluye una explicación de las interacciones electromagnética, nuclear fuerte y nuclear débil que son responsables del agrupamiento de las partículas. Estas interacciones se ejercen por intercambio de otras partículas que sirven de mediadoras de las correspondientes fuerzas: los fotones, los gluones y algunos tipos de bosones respectivamente. Pasaron más de veinte siglos para encontrar las partículas fundamentales anunciadas por Leucipo y Demócrito y para entender por qué se unían unas con otras.

Parece algo complicado. Y, sin duda lo es. Pero con esta teoría, sólo superficialmente descrita, y con la mecánica cuántica y la teoría de la relatividad de Einstein, podemos dar muchísimas explicaciones del cómo y el por qué la materia se conduce de determinada manera en todo el universo. Sin embargo, hay muchos detalles que todavía no se comprenden. ¿Por qué hay tres generaciones de quarks y leptones? ¿Por qué los valores de las masas de quarks y leptones? ¿Por qué el valor del cuanto de carga eléctrica? ¿Por qué no hay cargas magnéticas o monopolos? Y muchas más a escala microscópica.

Por supuesto, también existen interrogantes a escala cosmológica. ¿Cuál es el tamaño del Universo? ¿Cuál es el origen y densidad de la energía del vacío interestelar? ¿A qué se deben la materia y la energía oscuras? ¿Por qué no pueden conciliarse la física del micro-mundo basada en partículas y campos con la gravitación einsteniana basada en la geometría del espacio-tiempo? Y tantas y tantas preguntas que mantienen ocupadas las mentes de miles y miles de científicos en nuestro maravilloso planeta.

Tal vez resolviendo algunas de ellas podamos entender lo que sucede dentro de un agujero negro o los sucesos que ocurrieron en el transcurso del tiempo de Planck en el inicio del universo. Es posible que para resolver estas cuestiones tengamos que regresar a la idea fundamental de Leucipo y de Demócrito tratando de explicarlo todo sólo con la existencia del vacío y los átomos. Pero con una idea aún más simple y atrevida: ¿No será que tanto las partículas como el propio espacio son de la misma naturaleza y tienen un origen común? El problema estará en matematizar correctamente ese ente de modo que todas las propiedades conocidas de la materia se deriven de su existencia y propiedades. Estando la teoría completamente matematizada, podríamos realizar predicciones, o sea, formular preguntas a la naturaleza para comprobar su validez. Aún cuando pudiese explicar lo conocido bastaría una sola predicción que no se cumpliera para que dudásemos de dicha teoría. Esas son las reglas del juego en la fantástica aventura de la ciencia moderna.

Las tres generaciones de la materia

	I	II	III	
masa →	3 MeV	1.24 GeV	172.5 GeV	0
carga →	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$	0
spin →	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	1
nombre →	u up	c charm	t top	γ photon
Quarks	6 MeV $-\frac{1}{3}$ $\frac{1}{2}$ d down	95 MeV $-\frac{1}{3}$ $\frac{1}{2}$ s strange	4.2 GeV $-\frac{1}{3}$ $\frac{1}{2}$ b bottom	0 0 1 g gluon
	<2 eV 0 $\frac{1}{2}$ V _e electron neutrino	<0.19 MeV 0 $\frac{1}{2}$ V _{μ} muon neutrino	<18.2 MeV 0 $\frac{1}{2}$ V _{τ} tau neutrino	90.2 GeV 0 1 Z fuerza débil
	0.511 MeV -1 $\frac{1}{2}$ e electron	106 MeV -1 $\frac{1}{2}$ μ muon	1.78 GeV -1 $\frac{1}{2}$ T tau	80.4 GeV ± 1 1 W fuerza débil
Leptones				Bosons (Fuerzas)

Referencias

Quark physics and epistemology. M. A. Moreira
La estructura de la Materia. Werner Heisenberg
www.juntadeandalucia.es/averroes/iesarroyo/fisica/particula.es.wikipedia.org/wiki/%C3%81tomo



La Máquina de Antikythera

Manuel Hernández Calviño
mhernan@fisica.uh.cu

“Una antigua computadora analógica mecánica de origen griego, que permitía predecir los eclipses y las fases de la luna”

En la primavera de 1900, unos buzos griegos buscadores de esponjas hacían una inmersión en las cercanías de la pequeña isla de Antikythera situada entre Creta y Kythera, cuando uno de ellos, Elias Stadiatis, descubrió lo que parecían ser los restos del naufragio de un antiguo buque romano, repleto de esculturas humanas de bronce y mármol. En el siguiente otoño, trabajando para el gobierno griego, los buzos retornaron al lugar y durante diez meses extrajeron muchas piezas valiosas que fueron llevadas al Museo Nacional Griego de Arqueología (MNGA) para ser limpiadas y catalogadas cuidadosamente. Las evidencias derivadas de monedas y ánforas encontradas en el buque, permitieron a los investigadores de la institución fijar la fecha del naufragio hacia la primera mitad del siglo I a.C.

Entre los muchos objetos recuperados se encontraba un pequeño bulto (catalogado con el número 15087) que en su interior contenía componentes de bronce fundido. Es natural que con tantas obras de arte encontradas el artefacto no recibiera mucha atención inicial, hasta que en 1902 un arqueólogo griego de nombre Spyridon Stais, observó algunos caracteres del griego antiguo grabados en lo que parecía ser una rueda de bronce con dientes triangulares cortados con precisión en su periferia. Dicho así, el mecanismo parecía ser una especie de mecanismo de reloj, aunque esto parecía imposible porque la comunidad científica de esa época creía firmemente que los mecanismos basados en engranes de precisión sólo habían comenzado a utilizarse ampliamente en Europa a partir del siglo XIV d.C., en lo sucesivo, el estudio de la “Máquina de Antikythera”, como pasó a conocerse al objeto 15087, tomó dos caminos.

El arqueólogo griego J. V. Svoronov del MNGA sugirió que el mecanismo era una especie de astrolabio, un instrumento creado por los árabes como ayuda a la navegación. Por su parte, el filólogo alemán Albert Rehm consideró que el mecanismo parecía ser mucho más complejo que un astrolabio y que bien podía ser la famosa Esfera de Arquímedes que Cicerón había descrito en el siglo I a.C. como un mecanismo capaz de reproducir el movimiento del Sol, la Luna y de los cinco planetas (Mercurio, Venus, Marte, Júpiter y Saturno) que pueden ser observados sin la ayuda de un telescopio. Pero lo cierto es que en los siguientes cincuenta años, los estudios sobre la “Máquina de Antikythera” se estancaron y la teoría del astrolabio prevaleció. Los investigadores sabían que los griegos conocían el principio de trabajo de las ruedas dentadas, pero sólo hechas de madera y utilizadas en gigantes máquinas para levantar grandes pesos. No concebían que los griegos fueran capaces de construir pequeños sistemas de engranes agrupados para realizar precisas reducciones de la velocidad angular.

En 1958, Derek de Solla Price, miembro del Instituto de Estudios Avanzados en Princeton, se interesó en el mecanismo y viajó a Atenas para inspeccionarlo personalmente. Price era graduado de Física y había enseñado Historia de la Ciencia en Yale. Sus conocimientos de arqueología, astronomía, matemáticas, historia e ingeniería mecánica lo hacían idealmente apto para emprender el estudio del mecanismo y en esa tarea empleó el resto de su vida. Cuando falleció en 1983, su trabajo quedó inconcluso. Price creía que el mecanismo era una antigua computadora que servía para predecir algún evento futuro como la próxima luna llena.

Téngase en cuenta que los dos siglos que el mecanismo reposó en el fondo marino le habían provocado una gran corrosión y deposiciones calcáreas en su interior, que hacían imposible observar los detalles de su interior, por lo que centró su teoría en un modelo matemático basado en las leyes de las ruedas dentadas. Postuló que una vuelta de la rueda visible correspondía a un año solar y que debió haber unas manecillas, ahora faltantes, que indicaban la posición del Sol y los planetas en una esfera zodiacal. Price sinceramente pensaba que su trabajo contribuiría a cambiar la historia de la tecnología, al reconocer el enorme aporte de los genios de las culturas antiguas y publicó en 1974 el resultado de sus trabajos en una monografía de 70 páginas titulada “Los griegos y los engranes”. Desafortunadamente no tuvo mucho éxito editorial.

Es indudable que para las antiguas civilizaciones el conocimiento de la astronomía era de vital importancia, principalmente para establecer los calendarios que regían la agricultura y otras actividades humanas. Los movimientos aparentes del Sol y la Luna en el cielo, eran la base para ello. Sin embargo, el año lunar formado por doce ciclos lunares, era aproximadamente once días más corto que el año solar. Reconciliar ambos calendarios (el lunar y el solar) fue un gran reto para los astrónomos de la antigüedad y mantener el sincronismo entre ambos necesitaba de precisas correcciones. Los astrónomos babilonios ya habían descubierto que 235 periodos lunares duraban 19 años solares. Esto era conocido como el ciclo metónico, por el astrónomo griego Metón de Atenas. Los babilonios también habían descubierto lo que posteriormente fue denominado el ciclo saros; la periodicidad de los eclipses pues 18 años, 11 días y 8 horas después de un eclipse, éste se volvía a repetir casi idénticamente para la precisión de la época.

Los griegos por su parte habían descubierto el ciclo calípico, que consistía en cuatro ciclos metónicos menos un día y que permitía mejorar aún más el sincronismo entre el año lunar y el solar. No es difícil entonces imaginar que algún genio griego de la época visionara la relación entre tales ciclos y las leyes de las ruedas dentadas e ideara un mecanismo que se comportara análogamente. Sin embargo, la hipótesis estaba aún por confirmar.

El mismo año de la muerte de Price, entró en escena un nuevo personaje obsesionado con descifrar el objetivo y funcionamiento del objeto 15087. Michael Wright era a la sazón curador del Museo de Ciencias de Londres y encargado del mantenimiento de los antiguos relojes con calendario lunar, que proliferaron en Europa a partir del siglo XIV. Estudió profundamente la obra de Price, descubrió que éste había cometido algunos errores y decidió, ayudado por su vasta experiencia con mecanismos, construir un modelo que funcionara igual que la Máquina de Antikythera. Tenía como colaborador a Allan Bromley, profesor de Ciencia de la Computación y apasionado estudioso de los ingenios computacionales mecánicos creados por Charles Babbage.

En 1990, la pareja de investigadores volvió a tomar fotografías de rayos X del objeto 15087 (las primeras las había tomado Price). Ambos tuvieron posteriormente algunas desavenencias y se separaron, pero hacia finales de los noventa Bromley, agonizando de cáncer, le transfirió a Wright todos los conocimientos que no había compartido. Wright continuó trabajando en sus ratos libres tan intensamente en el proyecto, que eventualmente fue la causa de su divorcio.

Paralelamente al trabajo de Wright, algunas personalidades científicas británicas habían creado el "Proyecto de Investigación sobre la Máquina de Antikythera" y en 2005 lograron reunir suficientes fondos para llevar hasta el MNGA, una nueva máquina experimental de rayos X de ocho toneladas de peso, que podía tomar fotografías tridimensionales y hacer "cortes" en un objeto.

Actualmente la técnica se conoce como Tomografía Axial Computarizada. La máquina por fin pudo revelar la estructura interna del objeto 15087. Los operadores, con mucha paciencia lograron obtener fotos tan claras de los diferentes planos, que los investigadores quedaron sorprendidos al poder leer inscripciones en griego antiguo grabadas sobre las ruedas dentadas. Entre ellas aparecían frases como 235 divisiones de la espiral, en una clara alusión al ciclo metónico, tal como Price había imaginado. En otra parte aparecía el número 223, con relación a un disco indicador de los eclipses que sugería obviamente la utilización del ciclo saros.

Más de cien años después de haber sido encontrado en el lecho marino, el objeto 15087 había revelado al fin sus secretos, demostrando sin lugar a dudas los profundos conocimientos científicos y tecnológicos de la civilización griega, sin tener que recurrir a explicaciones extraterrestres. Finalmente, Michael Wright pudo construir una réplica exacta de la Máquina de Antikythera. Todavía hoy, el increíble mecanismo sigue atrayendo la atención de muchos investigadores de la historia de la ciencia y la tecnología.

► Referencias

www.newyorker.com/reporting/2007/05/14/070514fa_fact_seabrook
www.youtube.com/watch?v=4eUibFQKJql
www.youtube.com/watch?v=RILPVCJJTNgk
www.mogi-vice.com/Antikythera/Antikythera-en.html



Nopal

César Daniel Silva Ramos
 da.ni.silv@hotmail.com

Familia: Cactaceae

Género: *Opuntia*

Nombre común: Nopal

Descripción. Los nopales son matorrales crasicaules (vegetales con predominancia de cactáceas) en donde destacan diferentes especies (aproximadamente 200). Varían en su estructura y composición en función de la humedad, temperatura, sustrato y uso al que han sido sometidas; poseen una gran diversidad de microhábitats que proveen alimento y refugio a mamíferos, reptiles, anfibios, aves e insectos. Tienen en su estructura principal el cladodo (pencas) y su fruto se conoce como tuna. El nopal es uno de los recursos vegetales más importantes para los habitantes de las zonas áridas de México.

Distribución. Los nopales tienen su distribución natural más abundante en los estados de San Luis Potosí, Zacatecas y Aguascalientes, sin embargo, se han extendido también hacia el norte y sur de México. En las regiones tropicales secas y los desiertos del norte hay menor abundancia, pero suelen encontrarse especies endémicas de gran importancia. Las características de los nopales se encuentran estrechamente relacionadas con el entorno de aridez en el que han evolucionado.

Hábitat. Los nopales son nativos de varios ambientes, desde el nivel del mar hasta elevaciones de más de 4 700 m.s.n.m en las montañas; desde regiones tropicales de México donde las temperaturas son mayores a 5° C hasta zonas áridas de México.

Usos. El nopal ocupa un lugar predominante en nuestra cultura, gracias a sus propiedades le hemos dado usos medicinales, culinarios y ornamentales. Debido a ello es un importante recurso económico de la flora mexicana y constituye una importante fuente de empleo para muchas familias mexicanas.

► Referencias

<http://www.biodiversidad.gob.mx/usos/nopales/nopales.html>

LO QUE PUEDE LA CIENCIA

Medel José Pérez Quintana
mjperezq17@gmail.com

¡Cuidado con lo que comemos!



Desde hace varios años la comunidad científica ha insistido en los daños que provoca en la salud humana el consumo de grasas trans. Recientemente han aumentado los llamados de alerta sobre ello, en particular, la conocida FDA (Administración de Alimentos y Medicamentos de Estados Unidos) ha lanzado una muy seria advertencia sobre los peligros del consumo de grasas trans. Tratemos de aclarar un poco el asunto.

Aunque las grasas o lípidos son nutrientes necesarios para el organismo, debemos ser muy cuidadosos al consumir alimentos con alto contenido en grasa. A veces se habla de grasas “buenas” y grasas “malas”. Veamos lo que se quiere decir con esto. Existen tres tipos fundamentales de grasas: las grasas saturadas, las grasas insaturadas y las grasas trans.

Las grasas saturadas se consideran malas porque su consumo excesivo puede provocar problemas de salud, como la elevación de los niveles de colesterol de baja densidad o colesterol malo y varias alteraciones en el funcionamiento del sistema cardiovascular. Se hallan en los embutidos, las carnes, el pescado, los huevos y los productos lácteos en diferentes proporciones. Casi siempre son de origen animal con pocas excepciones como los aceites de coco y de palma que son ricos en estas grasas.

Las grasas insaturadas o grasas buenas son de dos tipos: monoinsaturadas y poliinsaturadas. Estas grasas contribuyen a reducir los niveles de colesterol y a facilitar el buen funcionamiento del sistema cardiovascular. Se presentan en las nueces y frutos secos, los aguacates y los

aceites vegetales de oliva, soya, girasol, canola y otros. Además se hallan en el aceite de pescado, sobre todo en salmones, sardinas, sierras y otros pescados de masa oscura.

Las grasas trans son aceites vegetales que han sufrido un proceso de hidrogenación para utilizarlas en la conservación de los alimentos y en la modificación de su textura. Producen los mismos efectos negativos que las grasas saturadas y además son más perjudiciales para la salud. Se presentan en las margarinas, palomitas para microondas, betunes para pasteles, empanadas, algunos tipos de galletas, donas y otros productos horneados de pastelería, en las papas fritas en aceites recalentados varias veces y en algunos alimentos horneados y después congelados.

Sabiendo lo anterior, debemos ser muy cuidadosos en el consumo de las grasas. Son necesarias pero es imprescindible elegir los alimentos de modo que reduzcamos el consumo de grasas saturadas privilegiando las grasas insaturadas. Y, sobre todo, evitemos el consumo de las grasas trans que resultan extraordinariamente perjudiciales. Por último, es necesario aclarar que, en general, debemos alimentarnos moderadamente porque si reducimos las grasas pero abusamos de los carbohidratos tendremos malas consecuencias. Los carbohidratos en exceso se convierten en grasas saturadas en nuestro organismo. Así que comamos sanamente: frutas, vegetales, pescado, pollo sin piel, poca carne roja, lácteos descremados o semidescremados y... nada de grasas trans añadidas a los alimentos.

Fuentes: BBC Mundo, NHS y FDA

¿Desea una vida larga y saludable? ¡Coma nueces!

Los científicos afirman, desde hace años, que los frutos secos de cáscara dura, como nueces, cacahuates, almendras, pistachos y algunos más, son alimentos muy nutritivos y buenos para la salud.

Investigaciones más recientes han mostrado que, en particular, las nueces son una maravilla de la naturaleza por su contenido de proteínas, vitamina E, minerales, y ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados. Pero además, han hallado que las nueces contienen más antioxidantes polifenoles que cualquier otro fruto.

Estos antioxidantes de la nuez son mucho más potentes que la famosa vitamina E. Debido a ello, el consumo regular de las nueces puede reducir el riesgo de contraer enfermedades cardiovasculares, determinados tipos de cáncer y diabetes tipo 2.

Otra ventaja de la nuez como una fuente de antioxidantes es que no suele comerse tostada como los cacahuates y otros frutos secos. Debe tenerse en cuenta que al tostar estos frutos se reduce la calidad de sus antioxidantes.



Aunque las nueces contienen grasas, estas no son saturadas, por lo que no provocan daño en las arterias.

Y si aún no le convencen estas excelentes propiedades de las nueces debemos agregar que, además de poseer vitaminas, minerales y fibra, son una fuente rica de proteínas de alta calidad que, según los científicos, pueden sustituir a la carne.

¿Aún tiene dudas? Pues hay más elementos para tomar decisiones. Si ya sabíamos que comer nueces reduce el riesgo de mortalidad por fallo cardíaco o cáncer, recientemente un equipo de investigadores de la Escuela de Medicina de Harvard y de otras instituciones ha publicado un trabajo en el *New England Journal of Medicine* afirmando que “comer un puñado de nueces reduce la mortalidad por cualquier causa en un 20 %”. Es más, aseguran que cuantas más nueces come una persona, más tiempo vive.

Estos investigadores también encontraron que los comedores de nueces tienden a llevar una vida más saludable de forma consciente. El hallazgo se basa en el estudio de 119 000 personas en Estados Unidos a lo largo de 30 años.

Fuente: BBC Mundo y USA Today

CIENCIA Y TÉCNICA DEL SIGLO XXI

Agustín Enciso Muñoz
agustinenciso@gmail.com

Crean el material más impermeable conocido en el mundo

Un equipo del Instituto Tecnológico de Massachusetts en Estados Unidos, logró construir un material de silicio con pequeñas ranuras parecido a las alas de las mariposas en el que rebota el agua con gran rapidez. Los científicos esperan que el uso de este material en superficies de metal, en telas y cerámicas, dé inicio a una nueva generación de productos resistentes a la humedad, desde tiendas de campaña hasta turbinas generadoras de energía eólica.

Fuente: BBC Mundo



Computador K

Una supercomputadora realiza la mayor emulación lograda hasta ahora de la red neuronal del cerebro



Fuente: NCYT Amazing



En una supercomputadora japonesa, conocida como "Computador K", se ha conseguido realizar la mayor simulación de una red neuronal general hasta la fecha. La simulación pudo ejecutarse gracias al desarrollo de nuevas y avanzadas estructuras de datos para el software de simulación NEST.

Utilizando el NEST, el equipo del Instituto de Neurociencia y Medicina de Jülich, Alemania, pudo simular una red consistente en 1 730 millones de células nerviosas conectadas por 10.4 billones (millones de millones) de sinapsis. Para conseguir esto, el programa utilizó 82.944 procesadores del Computador K. El proceso necesitó 40 minutos para completar la simulación de 1 segundo de actividad de la red neuronal en tiempo real, es decir, biológico.

Tras las pistas del pasado **ARCOSAURIOS**

De diciembre 2013 a febrero 2014



- Talleres de paleontología
- Campamentos
- Visitas nocturnas
- Recorridos guiados

En esta exposición, a través de interactivos, fósiles, réplicas y construcciones animadas, presentadas en una museografía envolvente, los visitantes se acercarán a la paleontología y las ciencias que la apoyan para conocer sobre la existencia de los arcosaurios.

INFORMES:

Tel.: 01 (492) 925 3308
921 3228

Email: zigzag@cozcyt.gob.mx
Av. de la Juventud No. 502 Col. Cinco Señores
Zacatecas, Zacatecas.

COZCYT
CONSEJO ZACATECANO
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA
E INNOVACIÓN

