

Boletín

El Hijo de El Cronopio

Facultad de Ciencias
Universidad Autónoma de San Luis Potosí

No. 416, 17 de noviembre de 2008
No. Acumulado de la serie: 675



Boletín de información científica y tecnológica de la Facultad de Ciencias y del Museo Casa de la Ciencia y el Juego

Publicación semanal

Edición y textos
Fís. José Refugio Martínez Mendoza

Parte de las notas de la sección **Noticias de la Ciencia y la Tecnología** han sido editadas por los españoles *Manuel Montes* y *Jorge Munnshe*. (<http://www.amazings.com/ciencia>). La sección es un servicio de recopilación de noticias e informaciones científicas, proporcionadas por los servicios de prensa de universidades, centros de investigación y otras publicaciones especializadas.

Cualquier información, artículo o anuncio deberá enviarse al editor. El contenido será responsabilidad del autor
correos electrónicos:
flash@fciencias.uaslp.mx
flash@galia.fc.uaslp.mx

Consultas del Boletín
y números anteriores

<http://galia.fc.uaslp.mx/~uragani/cam/D.htm>

Cuerpo Académico de Materiales

Sociedad Científica
Francisco Javier Estrada

85 Años
Autonomía Universitaria



**Revista
Radiofónica de
Divulgación
Científica**

EL CRONOPIO

**Todos los Lunes a las
19:30 Hrs. Por Radio
Universidad en el 1190
KHz de la AM**

**50 Años
Cabo Tuna**



Aunque no para una joya, se forman pequeños cristales, posibles sustitutos de silicio de chips

Expertos mexicanos logran crear diamantes a partir de tequila

Mediante una reacción química se rompen las moléculas y los átomos de carbón se depositan uno sobre otro hasta formar la estructura de esa piedra, explica Luis Miguel Apátiga, de la UNAM

AFP

Científicos mexicanos demostraron que el tequila sirve para crear pequeñas capas de diamantes que, aunque no pueden convertirse en joyas, abren un amplio abanico de posibilidades, por ejemplo, como sustituto del silicio en los chips de las computadoras.

“Sería muy difícil obtener diamantes como para un anillo, por ejemplo. Se forman pequeños cristales, cada uno con miles y miles de átomos de carbón, de un tamaño muy pequeño”, dijo el martes en entrevista el doctor Luis Miguel Apátiga, investigador del Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), campus Juriquilla, en Querétaro.

Desde el pasado verano, cuando lograron este sorprendente descubrimiento, Apátiga y otros dos científicos estudian posibles aplicaciones para que el producto no sólo “llame la atención.

“Es cierto que por ser tequila ya tiene un cierto gancho. Es un producto mexicano y el proyecto lo hemos desarrollado investigadores mexicanos (...) Pero un empresario me puede decir: ‘¡qué bien, qué bonito!’ ¿Pero para qué me sirve?”, dijo el especialista de la UNAM.

Más allá del simbolismo, el grupo es consciente de que todo puede quedar como un hallazgo curioso si no encuentran la manera de hacerlo rentable comercialmente.

“Si yo obtengo diamantes con tequila y los obtengo también con una mezcla de etanol y agua, ¿qué me conviene usar? Hay que revisar los costos. Si los diamantes obtenidos con la bebida presentan alguna cualidad particular y diferente al resto, entonces sí valdría la pena”, argumentó.

El científico aventura posibles usos de esta variedad, como “detectar radiación, recubrir herramientas de corte o, sobre todo, como sustituto, en el futuro, del silicio en los chips de las computadoras”.

La investigación comenzó en 1995 y en una primera fase reveló que se pueden obtener diamantes a partir de gases como el metano.

Años después fue retomada para demostrar que también era posible obtenerlos con líquidos, con una mezcla de 40 por ciento de etanol y 60 de agua. Los científicos no tardaron en descubrir que esta proporción es básicamente la misma con la que se hace el tequila.

Experimento con resultados positivos

“Esto fue algo que me llamó la atención y me pregunté si ocurriría lo mismo si utilizara tequila. Le di muchas vueltas al asunto durante semanas. Un día fui a la tienda del campus y compré una botella de tequila corriente. La utilicé como si fuera etanol y agua en las mismas condiciones experimentales y obtuve resultados positivos”, recordó Apátiga.

El proceso es complejo y requiere un manejo experto de la física y la química.

Según Apátiga, cuando se evapora el líquido del tequila surge un vapor que se arrastra a una cámara, donde se produce una reacción química que rompe las moléculas y hace que los átomos de carbón que aparecen se vayan depositando unos encima de otros sobre una base de acero inoxidable, formando la estructura del diamante.

La primera prueba exitosa se hizo con un tequila blanco de una marca común.

El grupo analiza ahora el comportamiento de otros tipos de tequila más selectos, como los añejos, para determinar cuál es el que mejor se adapta a esta asombrosa transformación.

Benéfico, un registro nacional de donantes de células madres

La Jornada

Si México quiere beneficiarse de los avances en el trasplante de células madres, debe crear un registro nacional de donantes, pues así evitará casos de rechazo biológico entre pacientes que las reciben, explicó en el Instituto de Investigaciones Biomédicas (IIB) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) Alejandro Madrigal, director científico de la Fundación Anthony Nolan, Inglaterra.

“Es importante generar ese registro, que apoye a los ya existentes en el país”, indicó el científico en la sesión académica Retos presentes y futuros en el trasplante de células madres, que organizaron recientemente el IIB y el Instituto Nacional de Medicina Genómica.

“Actualmente se cuenta con 11 millones de donantes en el mundo, y solamente se tiene éxito en 46 por ciento de los trasplantes; eso significa que la cifra debe incrementarse, sobre todo en naciones que no tienen representación en los bancos mundiales, como el caso de México”, añadió Madrigal, egresado de la Facultad de Medicina de la UNAM.

Uno de los mejores bancos

La fundación tiene uno de los principales bancos de células madres recolectadas en el orbe; posee unas 400 mil muestras y ha realizado ocho mil trasplantes. Aunque suman millones las personas que ceden unidades extraídas del cordón umbilical o médula ósea, la mayor parte son caucásicas y, por ello, no pueden ser usadas en mexicanos.

Uno de los trasplantes más solicitados es el que requieren pacientes de leucemia (cáncer en sangre). Cuando son tratados con radioterapia, el sistema inmunológico es destruido y deben someterse a la sustitución de médula ósea o células madres, para regenerar la sangre y los leucocitos. Cada año, 32 mil afectados solicitan el procedimiento, pero sólo 16 mil encuentran un tejido que corresponda a su perfil genético.

Comienza la Muestra Internacional de Performance en ex Teresa Arte Actual

Exploran la relación del cuerpo con los avances tecnocientíficos

Mediante acciones en vivo, 17 artistas interactuarán con el público

A diferencia de Europa y Asia, la utilización de ese método experimental es reciente en México, señala experta

Fabiola Palapa Quijas / La Jornada



Kira O'Reilly, controvertida artista británica (en la imagen), invitará a los espectadores a conocer las similitudes del cuerpo humano y un cerdo **Foto: Cortesía ex Teresa Arte Actual**

La relación del cuerpo con los avances tecnocientíficos, cultivos biológicos, pruebas de ADN, *cyborgs* y software definen las propuestas de 17 artistas nacionales y extranjeros incluidas en la versión 13 de la Muestra Internacional de Performance, Accidentes Controlados, que hoy se inicia y concluirá el 29 de noviembre en ex Teresa Arte Actual.

De acuerdo con los organizadores, el subtítulo “accidentes controlados” hace alusión al contenido artístico de la expresión utilizada en 1936 por David Alfaro Siqueiros en su *Experimental Work Shop*, en Nueva York, donde articulaba una serie de innovadoras experimentaciones plásticas que finalizaban siendo accidentes.

Inspirados en ese método de experimentación, los artistas abordan la relación del cuerpo con los avances científicos y tecnológicos al utilizar procesos, técnicas y herramientas de la genética, la ciencia, la medicina y las nuevas tecnologías mediante acciones en vivo.

Nuevos discursos y herramientas

Al respecto, la curadora de la muestra, Edith Medina, señaló que “la cercanía del cuerpo con la tecnología se ha desarrollado junto con la ciencia y la biotecnología a partir de los años 70, y se incrementó con el genoma humano, la computadora e Internet.

“Actualmente la implementación de medios vinculados a la ciencia y la tecnología es mayor, pero el público lo ha escuchado y esto permite que puedan interactuar con las obras de los artistas. En México es reciente el uso de cuestiones más complejas de la tecnología, la ciencia y la medicina, y esto se debe a que nuestro acceso a estos temas es menor a lo que ocurre en Europa o Asia.”

Explicó que a partir de esas herramientas y los discursos se conocerá la visión de los artistas respecto del cuerpo.

Al referirse a las acciones en vivo, destacó la del legendario Stelarc, pionero en la utilización de nuevas tecnologías aplicadas al cuerpo. En 1997 realizó el proyecto *Extra Ear*, consistente en hacer crecer tejido humano en un biorreactor mediante un proceso biotecnológico para darle forma de una oreja e injertarla en el brazo izquierdo.

En la muestra el artista australiano presentará el resultado de la reciente operación practicada a su tercera oreja, donde colocó un micrófono y un transmisor *bluetooth* que se conecta a Internet para escuchar por medio de la prótesis y a su vez transmitirlo por red.

Asimismo, se presentará *In-thewrongplaceness*, de la controvertida Kira O'Reilly, donde el público y la artista interactuarán con un cerdo muerto para conocer las similitudes del ser humano con el animal, que van más allá de lo físico y que se relacionan con la genética, y así mostrar el sacrificio de los porcinos para fines de experimentación genética.

La mexicana Paola Paz Yee hará un trabajo basado en la evolución de la dactiloscopia. Con *Indeleble* cuestiona las herramientas convencionales que determinan la identidad de humana y removerá las huellas de los dedos pulgares.

Medina señaló que el británico Kevin Warwick impartirá una conferencia sobre robots con cerebros biológicos, pues sus trabajos como profesor de cibernética en Inglaterra son similares a los de un artista.

Las acciones se presentarán jueves, viernes y sábados a las 20 horas; las conferencias, talleres y presentación de libros se efectuarán lunes, martes y miércoles; la muestra de *videoperformance* y exposición fotográfica se podrá visitar de lunes a domingo, de 10 a 18 horas, en las instalaciones del museo ex Teresa Arte Actual (Licenciado Primo Verdad 8, Centro Histórico).

Para mayor información, consultar la página web

www.exteresaperformance.blogspot.com

Con células madre de cordón umbilical, posible crear válvulas cardiacas

REUTERS

Londres. Un grupo de científicos alemanes indicó que los médicos algún día podrían usar las células madre tomadas de la sangre del cordón umbilical para desarrollar nuevas válvulas cardiacas que permitirían tratar a los niños que nacen con defectos en el corazón.

Estas válvulas podrían crecer a medida que los niños se desarrollan, lo que evitaría la necesidad de repetir operaciones para suplantar las artificiales o creadas con tejido animal o de donante humano, señaló Ralf Sodian, del Hospital Universitario de Munich, quien dirigió el estudio.

“El problema es que si hay que operar a un niño se requiere una válvula cardiaca relativamente pequeña y el chico (luego) crece más que ella, lo que implica que se le tiene que intervenir muchas veces”, dijo Sodian en entrevista telefónica.

“La idea básica es implantar algo viviente, funcional, surgido de las propias células, que se integre en el tejido circundante con la posibilidad de crecer”, indicó el experto.

Trabajo incipiente

La manipulación de tejido para desarrollar válvulas cardiacas da sus primeros pasos. Distintos equipos de investigación tratan de ver si es posible emplear células madre, parte de la médula o líquido amniótico para ello.

Cuando los bebés tienen defectos en las válvulas cardíacas, éstos no pueden repararse quirúrgicamente y se depende del remplazo por tejido animal, de la donación de órganos humanos o del uso de materiales artificiales.

En lo que se considera un estudio conceptual, Sodian y sus colegas mostraron que era posible recolectar sangre de cordón umbilical durante el parto, extraer células madres y luego crear válvulas cardíacas que estarían listas cuando el niño las requiera.

“Demostramos que es posible hacer esto con células humanas”, manifestó Sodian, cuya investigación fue presentada en un encuentro de la Asociación Estadunides del Corazón en Nueva Orleans.

Crean microgenerador que funciona con los latidos del corazón

REUTERS

Londres. Los marcapasos y desfibriladores del futuro podrían conseguir un impulso añadido mediante el corazón. Un equipo británico dijo el lunes que su experimento, que emplea un microgenerador que funciona con los latidos del corazón, produce cerca de 17 por ciento de la electricidad que necesita un marcapasos. Esto significa que dichos artefactos de nueva generación podrían incluir esta tecnología y convertirse en dispositivos de mayor duración y con más funciones añadidas. “Éste ha sido un estudio para probar la teoría, y la hemos demostrado”, dijo Paul Roberts, del Hospital de la Universidad de South Hampton, en Reino Unido. “Conseguir energía adicional puede ser la mayor innovación en los marcapasos y desfibriladores.”

Desde el pasado 2 de noviembre dejó de mantener comunicación con la Tierra, señala

Declara la NASA el fin de las actividades de la sonda *Fénix*

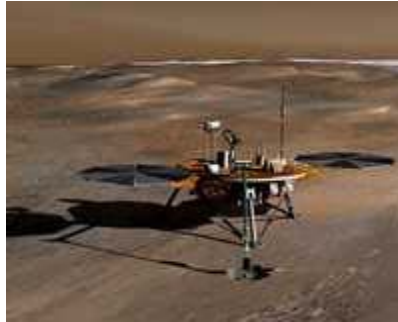
Luego de una misión de cinco meses, permitió confirmar la presencia de agua helada en el ártico de Marte, explica

El análisis de la gran cantidad de información recolectada, apenas empieza, dice

AFP

Washington. La sonda estadunides *Fénix* cesó toda comunicación desde Marte luego de más de cinco meses de una abundante recolección de datos científicos que permitió,

entre otros, confirmar la presencia de agua helada en la región ártica del planeta rojo, objetivo principal de su misión.



La imagen muestra una recreación artística del vehículo espacial Fénix posado en Marte
Foto: Ap

Después de operar durante más de cinco meses, mucho más de los 90 días previstos inicialmente, *Fénix* dejó de comunicarse con la Tierra el pasado 2 de noviembre, precisó el lunes Barry Goldstein, encargado del proyecto en la NASA, durante una conferencia de prensa.

“Declaramos el fin de las actividades de *Fénix*”, afirmó Goldstein, quien añadió que el equipo científico seguirá alerta durante las próximas semanas por si la sonda vuelve a transmitir.

Sin embargo, los ingenieros consideran muy remota esa posibilidad, debido a que han empeorado las condiciones meteorológicas en el planeta rojo.

El fin de la misión era de esperar, debido a la disminución de luz solar y la caída de las temperaturas con la llegada del otoño, que ya no permiten recargar las baterías de la sonda.

El termómetro cae por las noches hasta menos 95 grados Celsius y seguirá bajando durante el invierno. Además, el sol permanece demasiado bajo en el horizonte durante el día como para que los paneles solares de la sonda puedan almacenar suficiente energía.

Aunque *Fénix* haya dejado de funcionar, el análisis de la gran variedad de información que recolectaron sus instrumentos apenas empieza.

“*Fénix* ya nos ha sorprendido y estoy seguro de que todavía vamos a sacar más cosas sorprendentes de este tesoro de datos durante los próximos años”, dijo Peter Smith, de la Universidad de Arizona y encargado científico de la sonda, que demostró en particular la presencia de agua helada en el ártico de Marte, recordó Smith.

“El estudio del hielo nos ocupó la mayor parte de los pasados cinco meses”, añadió el científico.

“El agua estaba realmente en el centro de esta misión y esto nos mantendrá ocupados durante cierto tiempo, mientras intentamos comprender realmente lo que hemos recogido”, destacó Smith.

Reforzó la esperanza de vida

Para Doug McCuiston, director del programa de exploración de Marte de la NASA, “*Fénix* desempeñó un papel importante para reforzar la esperanza de que Marte fue habitable en el pasado y que la vida (microbiana) quizás existió allí”.

Los datos enviados por *Fénix* determinaron además que el suelo marciano es moderadamente alcalino. La sonda descubrió pequeños depósitos de sal que podrían servir de alimento a organismos vivos.

Fénix, lanzada el 4 de agosto de 2007, recorrió 679 millones de kilómetros antes de posarse el 25 de mayo en el ártico marciano. Sus cámaras retransmitieron más de 25 mil tomas fotográficas de los alrededores del sitio en el que se instaló, así como las primeras imágenes a nivel atómico tomadas fuera de la Tierra, gracias a su telescopio.

La agencia espacial estadounidense tiene, asimismo, en suelo marciano a los robots *Espíritu* y *Oportunidad*, que exploran la zona ecuatorial del planeta rojo desde 2004.

Hallan restos arqueológicos toltecas en Querétaro

El Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) inició la restauración de 25 elementos y bases arquitectónicas encontrados en la construcción de una alberca semiolímpica en El Pueblito, municipio de Corregidora.

El Universal/ Notimex

Querétaro. Entre los elementos, correspondientes al periodo de ocupación tolteca en el valle de Querétaro, destacan una escultura de Quetzalcóatl en cantera, de alrededor de un metro de largo, así como vasijas de barro y sílex, sahumerios, pipas y puntas de flecha.

Asimismo, piezas de obsidiana y cuentas de collar de concha.

El arqueólogo del INAH, Daniel Valencia, responsable académico del proyecto de investigación, detalló que los objetos forman parte de una ofrenda parecida a la que se localizaba dentro del centro ceremonial de la pirámide de El Pueblito.

Señaló además que se encontraron bases de amplias de "unidades residenciales".

"En el caso del hallazgo de la unidad residencial, es sorprendente el tipo de elementos arquitectónicos que aparecen, porque son diferentes a los que podemos observar a través de las

exploraciones en la parte del centro ceremonial de El Cerrito. Se trata al parecer de un patio central", explicó.

Expuso que los hallazgos arquitectónicos en la zona oriente consisten en dos plataformas elevadas con un patio al centro y pisos de estuco, además de que se presume que el patio debió estar techado.

Al poniente, añadió, se descubrieron 15 canteras redondas a nivel de piso, que se cree eran la base para braseros de cerámica.

Asimismo, se encontró un pequeño altar en piedra de dos metros por lado y 35 centímetros de altura, con al menos seis sahumeros de mano y la ofrenda con cuentas de concha quemada, la figura de un cráneo, puntas de proyectil y punzones de hueso.

Abajo, fue encontrada una urna de un periodo anterior con tepalcates y una figurilla antropomorfa de piedra verde.

El director del centro INAH, Diego Prieto, informó que aunque no son muchos los elementos encontrados y la base dos plataformas vestigios de muro y un patio, sí se incrementa el conocimiento de la cultura tolteca que ocupó este territorio hace siglos.

De esta forma, dijo, el proyecto de construcción de la alberca semiolímpica que se realiza en la Unidad Deportiva se girará 90 grados, con el fin de proteger los vestigios.

Noticias de la Ciencia y la Tecnología

La exótica locomoción de los caracoles

Un ingeniero de la Universidad de California en San Diego ha revelado un nuevo modo de propulsión basado en cómo los caracoles de agua crean ondas de baba para arrastrarse "panza arriba" bajo la superficie del agua.

Eric Lauga, profesor de ingeniería mecánica y aeroespacial, ha dilucidado de manera detallada cómo y por qué los caracoles de agua pueden arrastrarse a través de un medio por el que, aparentemente, no podrían desplazarse de forma activa.

Los resultados del estudio de Lauga indican que el secreto está en la baba.

El hallazgo principal es que ciertas superficies pueden distorsionarse si se aplican fuerzas en ellas, y que estas distorsiones pueden aprovecharse (por un animal, o mediante un dispositivo artificial en el laboratorio) para generar fuerzas impulsoras y movimiento. Algunos caracoles de agua dulce y otros marinos se arrastran "colgando" de la superficie del agua mientras van secretando un sendero de mucosidad. Otros caracoles ejecutan un

movimiento serpenteante que produce las correspondientes ondas en la capa de mucosidad que secretan.

Lauga y su equipo demuestran que los caracoles de agua tienen que torcer la superficie para moverse. Si no lo hacen, no irán por sus propios medios a ninguna parte. Estos caracoles de agua, por su estructura corporal, tienden a flotar de modo que no tienen que esforzarse para permanecer cerca de la superficie.

Lauga y sus colegas creen que su hallazgo podría llevar a un nuevo método de propulsión. Entre los colegas de Lauga, la científica Anette Hosoi, del Instituto Tecnológico de Massachusetts, ya ha imitado el método impulsor por adhesión-lubricación de los caracoles de tierra para propulsar un dispositivo robótico. Ahora, como resultado de este nuevo descubrimiento en los caracoles de agua, los investigadores creen que puede ser posible construir dispositivos similares capaces de caminar por el agua.

Información adicional en:

http://www.scitech-news.com/ssn/index.php?option=com_content&view=article&id=515:ripple-effect-water-snails-offer-new-propulsion-possibilities&catid=43:engineering&Itemid=63



Verifican el origen muy caliente de ciertas rocas arcaicas

Una nueva técnica que utiliza los rayos X ha permitido a los científicos resolver el debate sobre los orígenes de un fragmento de roca muy antiguo.

En el estudio, los científicos demuestran cómo esta nueva técnica puede usarse para analizar diminutas muestras de ciertas rocas, permitiendo de este modo la obtención de pistas importantes sobre la historia temprana de la Tierra.

El equipo de científicos, de Australia, EE.UU. y el Reino Unido, analizó una muestra de roca utilizando un sincrotrón, un acelerador de partículas que normalmente se utiliza para sondear la estructura de los materiales.

En este caso, el equipo usó sus rayos X para investigar los elementos químicos de un tipo raro de roca magmática denominada komatiíta. El fragmento de roca analizado se conservó durante mucho tiempo en cristales.

Previamente, había sido difícil descubrir cómo se formaron estas komatiítas porque las técnicas analíticas anteriores eran demasiado ineficaces para poder aportar datos importantes.

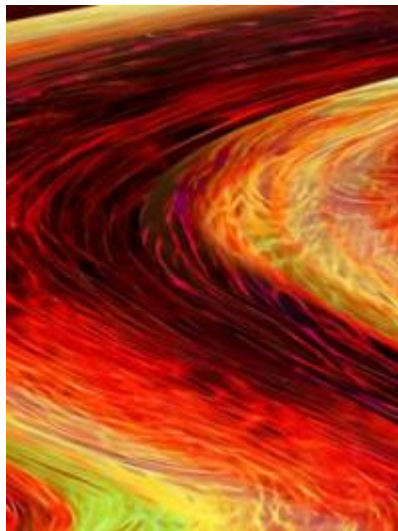
Ahora, gracias a la nueva técnica, el equipo ha encontrado que esas komatiítas se formaron en el manto de la Tierra, una región entre la corteza y el centro, a temperaturas de alrededor de 1.700 grados Celsius, hace más de 2.700 millones de años.

Estos resultados permiten descartar una teoría alternativa sostenida durante mucho tiempo y que sugería que las komatiítas estaban formadas a temperaturas mucho menos calientes, y también han aportado una pista importante sobre la historia temprana del manto. Los investigadores encontraron que la temperatura del manto disminuyó en 300 grados Celsius durante un período de 2.700 millones de años.

El investigador principal, Andrew Berry, del Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Tierra del Imperial College de Londres, reconoce que se necesita investigar más en esta línea para entender completamente las implicaciones de lo encontrado ahora. Sin embargo, él cree que esta nueva técnica permitirá a los científicos descubrir más detalles sobre la historia temprana de la Tierra.

Información adicional en:

http://www.scitech-news.com/ssn/index.php?option=com_content&view=article&id=535:21st-century-detective-work-reveals-how-ancient-rock-got-off-to-a-hot-start&catid=41:geology&Itemid=61



Un lento enfriamiento permitiría detectar planetas del tamaño de la Tierra

Los planetas jóvenes alrededor de otras estrellas pueden ser más fáciles de encontrar porque permanecen calientes mucho más tiempo que lo pensado anteriormente por los astrónomos, según el nuevo trabajo de la científica planetaria del MIT Linda Elkins-Tanton.

Durante unos millones de años después de su formación inicial, los planetas como la Tierra pueden mantener una caliente superficie de roca fundida que les haría brillar con suficiente intensidad como para resultar detectables en nuestro vecindario interestelar pese al resplandor de su estrella.

Elkins-Tanton sostiene que la fase del "océano de magma" para los planetas del tamaño de la Tierra puede durar varios millones de años, más tiempo que lo previamente estimado. "Eso significa que realmente podremos verlos en cualquier parte, cuando mejoren los sistemas de detección", asevera.

La investigación demuestra que aún después de que la superficie del magma se solidifica, podría seguir lo bastante caliente para brillar de manera notable en la banda infrarroja durante decenas de millones de años, manteniendo así una ventana relativamente larga de detectabilidad.

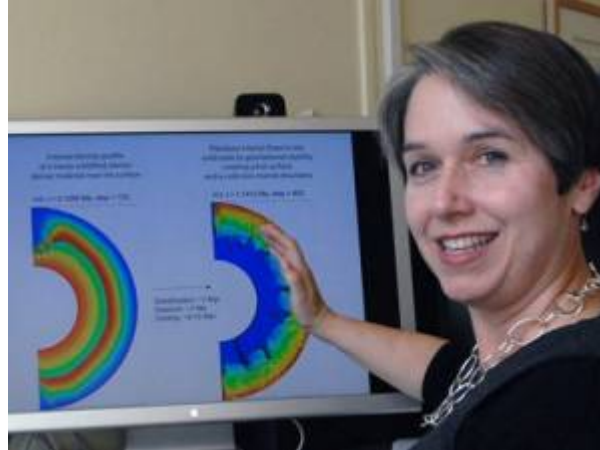
El gran problema para los astrónomos que esperan descubrir planetas alrededor de otras estrellas es la inmensa diferencia entre el brillo de la estrella y el del planeta, el cual sólo brilla reflejando la luz de su estrella madre. Pero la diferencia de resplandor en las longitudes de onda infrarrojas para un planeta incandescente cuya superficie está en estado de fusión, sería mucho menor, haciendo más factible el descubrimiento.

La larga duración de la fase de fusión es el resultado de un proceso de dos fases. Primero, el calentamiento inicial, generado por una combinación de la radioactividad en el interior del planeta y el calor generado por la colisión de millones de cuerpos rocosos que chocan entre sí para formar de manera conjunta al planeta, realmente es bastante efímero: sin la intervención de otros fenómenos, la superficie del planeta se solidificaría con rapidez, en unos cientos de miles de años, como originalmente se pensaba que sucede de modo habitual. Pero entonces se produce una elevación secundaria de la temperatura como consecuencia de que los materiales ricos en hierro y más pesados, que se han solidificado en la superficie, empiezan a hundirse hacia el centro del planeta, provocando que otros materiales más calientes suban a la superficie.

Este proceso hace que la superficie fundida exista durante un tiempo mucho más largo, del orden de millones de años. Como la corteza de la Tierra es tan dinámica, no hay ningún material intacto de esa época inicial que pueda estudiarse para comprobar la veracidad de este modelo, pero en otros planetas como Marte o Mercurio sí pueden existir fragmentos de rocas tempranas que podrían estudiarse.

Información adicional en:

http://www.scitech-news.com/ssn/index.php?option=com_content&view=article&id=551:young-planets-stay-hotter-longer&catid=34:astronomy&Itemid=34



Más hallazgos sobre un famoso experimento bioquímico de los años 50

Los gases de las erupciones volcánicas y los relámpagos generados en estas nubes pudieron haber conducido por vez primera a la vida en la Tierra, más fácilmente que a través de otros procesos tenidos en cuenta anteriormente, según un nuevo análisis de las muestras de un experimento clásico sobre el origen de la vida.

De 1953 a 1954, el profesor Stanley Miller, entonces en la Universidad de Chicago, realizó una serie de experimentos con un sistema cerrado de frascos que contenían agua y gases simples. En aquel momento, las moléculas usadas en el experimento (hidrógeno, metano y amoníaco) se pensaba que fueron comunes en la antigua atmósfera de la Tierra.

Al gas se le aplicó una chispa eléctrica. Después de varias semanas, el agua se volvió marrón. Cuando Miller la analizó, encontró que contenía aminoácidos, los bloques básicos que forman las proteínas, que son la "caja de herramientas" para la construcción de formas de vida. Las proteínas son usadas en infinidad de sistemas, desde las estructuras como el pelo y las uñas, a procesos que aceleran, facilitan y regulan las reacciones químicas.

La chispa proporcionó la energía para que las moléculas se recombinaran en aminoácidos que llovieron sobre el agua. Este experimento demostró cómo las moléculas simples pudieron agruparse en la Tierra arcaica mediante procesos naturales, como los relámpagos, para formar las moléculas más complejas necesarias para la vida.

Jeffrey Bada (que fue colaborador de Miller) y Adam Johnson (del equipo del Instituto de Astrobiología de la NASA en la Universidad de Indiana en Bloomington) decidieron que sería interesante reanalizar las muestras históricas de los experimentos originales de Miller usando métodos modernos. El equipo quiso ver si los equipos de ahora podrían descubrir productos químicos que no pudieron ser descubiertos con las técnicas de los años cincuenta. Ellos analizaron las muestras y recurrieron a Daniel Glavin y Jason Dworkin de la NASA, quienes ayudaron en el análisis con los instrumentos de última generación del Laboratorio Analítico Goddard de Astrobiología.

En realidad, Miller efectuó tres experimentos ligeramente diferentes. En uno de ellos, se inyectó vapor en los gases para simular las condiciones en la nube de un volcán en erupción. Los investigadores han comprobado que, en comparación con el diseño clásico de Miller que aparece en los libros de texto, las muestras del experimento que simulaba los efectos de una erupción volcánica produjeron una variedad más amplia de compuestos.

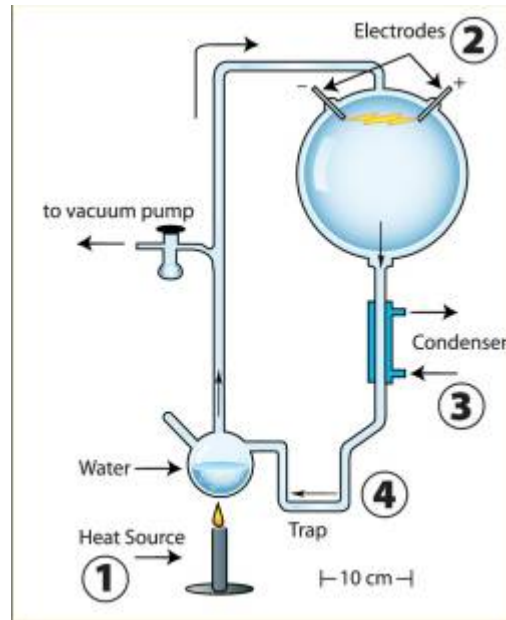
Los autores del nuevo estudio han descubierto 22 aminoácidos, 10 de los cuales nunca se habían encontrado en ningún otro experimento como éste. Esto es significativo porque la opinión de la comunidad científica sobre la composición de la atmósfera temprana de la Tierra ha cambiado. En lugar de estar muy cargada con hidrógeno, metano y amoníaco como se pensaba décadas atrás, muchos científicos creen ahora que la antigua atmósfera de la Tierra estaba compuesta fundamentalmente por dióxido de carbono, monóxido de carbono y nitrógeno.

A primera vista, si la atmósfera temprana de la Tierra tuvo sólo unas pocas de las moléculas utilizadas en el experimento clásico de Miller, se hace difícil ver cómo podría haber comenzado la vida siguiendo un proceso similar. Sin embargo, además del agua y el dióxido de carbono, las erupciones volcánicas también liberan los gases hidrógeno y metano. Las nubes volcánicas cuentan asimismo con relámpagos ya que las colisiones entre la ceniza volcánica y las partículas de hielo generan cargas eléctricas. Como la Tierra joven todavía estaba caliente por su formación, probablemente los volcanes eran entonces muy abundantes.

Los precursores orgánicos de la vida pudieron haber sido producidos localmente en charcas temporales, ubicadas en islas volcánicas, incluso si el hidrógeno, el metano y el amoníaco eran escasos en la atmósfera global. Al menguar el agua de las charcas, en éstas se habrían ido concentrando aminoácidos y otras moléculas, aumentando de ese modo las probabilidades de que se diera la secuencia correcta de reacciones químicas necesaria para iniciar la vida. De hecho, las erupciones volcánicas pudieron ayudar al surgimiento de vida de otra manera adicional: mediante la producción de sulfuro de carbonilo, que ayuda a enlazar aminoácidos en las cadenas llamadas péptidos.

Información adicional en:

http://www.scitech-news.com/ssn/index.php?option=com_content&view=article&id=540:volcanoes-may-have-provided-sparks-and-chemistry-for-first-life&catid=48:chemistry&Itemid=68



Prometedor material termoelectrico para ahorrar combustible

Con los altos precios de la gasolina, es descorazonador saber que las tres cuartas partes de la energía potencial por la que usted está pagando se desperdician. Una buena parte del combustible se va por el tubo de escape en lugar de impulsar su automóvil.

Ahora, un equipo de investigación de la Universidad del Noroeste ha identificado un nuevo y prometedor material que podría transformar la tecnología que actualmente enfría y calienta los asientos de los automóviles, la termoelectrica, en una que también convierta eficientemente en electricidad el calor desperdiciado, para ayudar a darle energía al automóvil y mejorar el kilometraje que brinda el combustible.

Los investigadores descubrieron que añadiendo dos metales, el antimonio y el plomo, al muy conocido semiconductor telurio de plomo, se produce un material termoelectrico que es más eficiente en las altas temperaturas que los materiales existentes.

La tecnología termoelectrica actual sólo se usa en campos muy especializados, como la refrigeración de estado sólido, porque los materiales no son muy eficientes. Con los nuevos materiales y el incremento de la eficiencia, los dispositivos basados en el efecto termoelectrico podrían encontrar un uso más amplio en la industria del automóvil, además de en la conversión de energía solar y la conversión del calor desechado de los reactores nucleares, las chimeneas y los equipos industriales.

Actualmente, los materiales termoelectricos tienen sólo de un 5 a un 6 por ciento de eficiencia, pero una nueva generación de materiales basados en descubrimientos recientes, incluyendo éste de la Universidad del Noroeste, podrían permitir producir

dispositivos con eficiencias del 11 al 14 por ciento. La meta a largo plazo es alcanzar el 20 por ciento de eficiencia.

Los materiales termoeléctricos convierten el calor en electricidad aprovechándose de las diferencias de temperatura. Los electrones se mueven del extremo caliente del material al extremo frío, creando electrodos positivos y negativos y un voltaje eléctrico.

Por ejemplo, para generar electricidad a partir del tubo de escape de un automóvil, un dispositivo termoeléctrico sería acoplado al tubo. El lado del material en contacto con el tubo de escape sería el lado caliente, y el lado expuesto al aire sería el lado frío. La diferencia de temperaturas sería suficiente para generar electricidad que sería aprovechada en el automóvil. Tales dispositivos también podrían usarse en grandes plantas industriales en las que se generen cantidades importantes de calor.

Información adicional en:

http://www.scitech-news.com/ssn/index.php?option=com_content&view=article&id=548:promising-new-material-that-could-improve-gas-mileage&catid=43:engineering&Itemid=63



Más evidencias de que una supernova condujo a la formación de nuestro Sistema Solar

Durante varias décadas, los científicos han pensado que el Sistema Solar se formó como resultado de la onda expansiva de una estrella que explotó (una supernova); tal onda expansiva contribuyó de manera decisiva al colapso de una densa nube de gas y polvo que a raíz del mismo se contrajo para formar el Sol y los planetas.

Pero los modelos detallados de este proceso de formación sólo han funcionado bajo la suposición simplificada de que las temperaturas durante estos violentos eventos fueron constantes. Ahora, unos astrofísicos del Departamento de Magnetismo Terrestre (DTM, por sus siglas en inglés) del Instituto Carnegie han demostrado por primera vez que una supernova pudo ciertamente haber activado la formación del Sistema Solar bajo las condiciones más probables de un rápido calentamiento y el subsiguiente enfriamiento. Los resultados de su trabajo han resuelto este debate de larga duración.

"Desde los años setenta, hemos obtenido evidencias químicas de los meteoritos apuntando a que una supernova activó la formación de nuestro Sistema Solar", comenta el autor principal del nuevo estudio, Alan Boss, del Instituto Carnegie. "Pero el problema ha estado en los detalles. Hasta este nuevo estudio, los científicos no habían podido elaborar un escenario coherente donde el colapso de la nube se activara al mismo tiempo que eran inyectados en ésta los isótopos recién creados por la supernova".

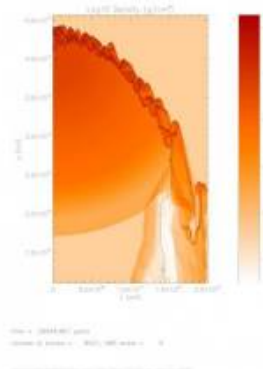
Los isótopos radiactivos efímeros (versiones poco estables de los elementos con el mismo número de protones pero un número diferente de neutrones) encontrados en los meteoritos muy antiguos se van desintegrando a lo largo de periodos del orden del millón de años o más, y se convierten en elementos diferentes (denominados elementos hijos). Encontrar los elementos hijos en los meteoritos primitivos implica que los elementos padres deben de haber sido creados sólo aproximadamente un millón de años por término medio antes de que los meteoritos se formaran. "Uno de estos isótopos padres, el hierro-60, puede formarse en cantidades significativas sólo en los potentes hornos nucleares de las estrellas masivas o muy desarrolladas. El hierro-60 se desintegra dando lugar al níquel-60, y el níquel-60 se ha encontrado en meteoritos primitivos. Por tanto, los científicos saben dónde y cuándo se formaron los isótopos padres, pero no cómo llegaron aquí.

Valiéndose de un nuevo planteamiento, los investigadores llegaron a la conclusión de que después de 100.000 años la nube presolar era mil veces más densa que antes, y que el calor liberado por el frente de la onda expansiva se perdió rápidamente, resultando en sólo una delgada capa con temperaturas cercanas a 700 grados centígrados. Después de 160.000 años, el centro de la nube se había derrumbado sobre sí mismo, lo que la hacía un millón de veces más densa, formándose el protosol. Los investigadores encontraron que los isótopos del frente de la onda expansiva se mezclaron en el protosol de una manera que concuerda con su origen en una supernova.

Ésta es la primera vez que se ha demostrado el funcionamiento correcto, sin contradicciones, de un modelo detallado de la formación de nuestro sistema solar activada por una supernova.

Información adicional en:

http://www.scitech-news.com/ssn/index.php?option=com_content&view=article&id=480:little-bang-triggered-solar-system-formation&catid=34:astronomy&Itemid=34



Nueva estrategia técnica para amortiguar ruidos molestos

El ruido de los aviones a reacción es causa de problemas medioambientales en las zonas habitadas cercanas a los aeropuertos, lo cual obliga a las aeronaves a ejecutar procedimientos a menudo complejos que amortigüen el ruido durante el despegue o el aterrizaje.

Para mejorar esta situación, unos ingenieros del Instituto de Investigación del Georgia Tech (GTRI), se han concentrado en el uso de materiales innovadores que permitan un nuevo enfoque en la física de la reducción del ruido. Han descubierto que estructuras con forma de panal, compuestas por muchos tubos o canales pequeños, pueden reducir el sonido de manera más efectiva que los métodos convencionales.

La nueva estrategia se basa en un fenómeno físico distinto del subyacente en las técnicas tradicionales, que absorben el sonido pero que lo hacen con gran diferencia de eficacia según las frecuencias de éste.

Muchos materiales amortiguadores de sonido explotan el hecho de que las ondas sonoras resuenan en el aire con frecuencias distintas. De la misma forma que el aire soplado dentro de una botella produce una resonancia con un tono muy particular, una onda sonora que golpea una superficie especial resonará en ciertas cavidades, y como consecuencia, disipará su energía.

El inconveniente de este enfoque tradicional para la reducción del ruido es que los sistemas sólo funcionan con ciertas frecuencias, aquellas que pueden hallar las cavidades u otras estructuras en las cuales resonar.

La investigación, dirigida por Jason Nadler, ingeniero investigador del GTRI, abarca varias cuestiones, pero en particular la absorción sonora de banda ancha, un método para la reducción del sonido que no depende de la frecuencia o la resonancia. Con esta estrategia, tubos paralelos muy pequeños en un medio poroso metálico o de cerámica, forman una estructura semejante a un panal que atrapa el sonido independientemente de la frecuencia. En lugar de resonar, las ondas sonoras se sumergen en los canales y se disipan mediante un proceso distinto, que incluye la interacción de un sólido con un gas u otro fluido. En este caso, un gas (ondas sonoras compuestas por aire comprimido), el cual contacta con un sólido, que es el medio poroso, y se debilita por la fricción generada. El resultado es que las ondas sonoras no resuenan, sino que simplemente se disipan.

Este nuevo enfoque podría atenuar el ruido producido por el motor de un avión en un 30 por ciento.

Información adicional en:

http://www.scitech-news.com/ssn/index.php?option=com_content&view=article&id=494:micro-

honeycomb-materials-enable-new-approach-to-sound-reduction&catid=37:materialsscience&Itemid=57



Gran riesgo de extinción para muchos mamíferos

Desde los majestuosos elefantes africanos hasta los roedores más pequeños e insignificantes, los mamíferos están atravesando una gran crisis. Según los resultados de la Evaluación Global de Mamíferos, la evaluación más detallada sobre los mamíferos realizada en el mundo, una de cuatro especies está siendo empujada hacia la extinción.

Los investigadores a cargo de este meticuloso estudio han presentado una Lista Roja de especies de mamíferos en peligro, en la que se demuestra que de un 25 a un 36 por ciento de ellas puede estar en peligro de extinción.

"Es espantoso pensar que después de millones y millones de años de evolución que dieron origen a la biodiversidad de los mamíferos, estemos envueltos en una crisis en la que un 25 por ciento de las especies corren el riesgo de desaparecer para siempre", subraya Andrew Smith, profesor de la Universidad de Arizona, quien desempeñó un papel decisivo en el estudio.

La Evaluación Global de Mamíferos fue llevada a cabo por más de 1.800 científicos de más de 130 países, que trabajaron bajo los auspicios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.

Ésta es la primera mirada exhaustiva a la salud, como especies, de los mamíferos terrestres y marinos en el ámbito global. Se trata de una labor de documentación similar a la realizada hace cuatro años sobre los anfibios por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.

Los mamíferos desempeñan un papel fundamental en el ecosistema y son también muy importantes para los seres humanos. Con sólo perder un mamífero, a menudo se corre el riesgo de perder muchas otras especies.

El estudio demuestra que al menos 1.141 de las 5.487 especies de mamíferos del planeta están en riesgo de extinción. Al menos 76 especies se han extinguido desde el año 1500 de nuestra era. La situación podría ser peor, pues existe una lista de 836 especies de mamíferos sobre las cuales no hay suficiente información como para determinar su estatus.

Entre las causas de esta situación precaria de los mamíferos figuran la pérdida de hábitats, la sobreexplotación de los mamíferos terrestres y marítimos, la contaminación, y el calentamiento global.

Información adicional en:

http://www.scitech-news.com/ssn/index.php?option=com_content&view=article&id=527:researchers-document-mammals-in-crisis&catid=39:ecology&Itemid=59



Nuevos detalles sobre la transición evolutiva desde peces hasta animales terrestres

Una nueva investigación ha proporcionado la primera panorámica detallada de una parte importante del esqueleto del Tiktaalik roseae, el animal fósil de 375 millones de años de antigüedad que representa un paso intermedio crucial en la transición evolutiva desde los peces hasta los animales que caminaron sobre la tierra.

Los resultados del estudio demuestran que la transición desde el estilo de vida acuático al terrestre involucró cambios complejos no sólo en los apéndices (evolución desde las aletas hacia las patas) sino también en la estructura ósea interna de la cabeza.

Hace varios años, se descubrieron unos especímenes del *Tiktaalik roseae* en muy buen estado de conservación, que continúan funcionando como una piedra de Rosetta para permitir a los científicos comprender el surgimiento de los cuadrúpedos en tierra firme.

Un equipo codirigido por Ted Daeschler de la Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia descubrió en el 2004 al *Tiktaalik roseae*, en una roca del Periodo Devónico localizada en la Isla de Ellesmere, en el Ártico canadiense.

La criatura era un depredador acuático grande con la cabeza y el cuerpo achatados.

La arquitectura básica del cuerpo del animal y la naturaleza de los depósitos donde se encontraron los fósiles hacen pensar en un animal que se mantenía en el fondo de masas de agua poco profundas y quizás fuera de ésta durante cortos períodos.

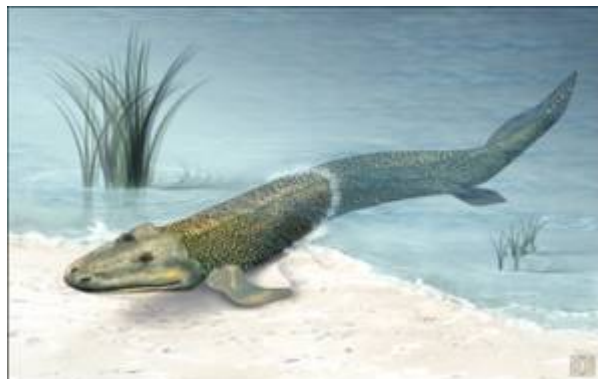
El *Tiktaalik roseae* tiene rasgos del cráneo, el cuello, las costillas y los apéndices que son comunes de los primeros animales con miembros (los tetrápodos), y también posee características semejantes a las de los peces como por ejemplo escamas. Según los paleontólogos, este mosaico de rasgos lo hacen un ejemplar de fósil de transición digno de figurar en los libros de texto.

El examen del interior de los huesos de la cabeza demuestra más allá de toda duda al *Tiktaalik roseae* como un animal intermedio.

La transición evolutiva gradual de los peces hacia los tetrápodos, y la transición de los estilos de vida acuáticos a los terrestres, requirieron mucho más que la evolución de los miembros. Para esta transición, la cabeza de estos animales pasó a estar construida de una manera mucho más sólida, y, al mismo tiempo, capaz de una mayor movilidad con respecto al cuerpo.

Información adicional en:

http://www.scitech-news.com/ssn/index.php?option=com_content&view=article&id=543:details-of-evolutionary-transition-from-fish-to-land-animals-revealed&catid=47:palaeontology&Itemid=67



Sistema basado en ARN para optimizar la vacunación

Un equipo de ingenieros biomédicos de la Universidad de Texas en Austin ha desarrollado un nuevo sistema de liberación de vacunas que podría conducir a una vacunación de mayor eficacia y más específica para enfermedades concretas.

El método descubierto se basa en el uso de moléculas de ácido ribonucleico (ARN) específicas, para estimular significativamente la efectividad de una vacuna regulándola con arreglo al tipo de respuesta inmune más eficaz contra una enfermedad en particular.

Krishnendu Roy, profesor de ingeniería biomédica e investigador principal del estudio, ayudado por sus colaboradores, entre quienes figuran Ankur Singh y especialistas del Centro Oncológico M.D. Anderson de la Universidad de Texas, han desarrollado el método gracias a efectuar una investigación de dos años, esencialmente trabajando con una vacuna de la Hepatitis B basada en ADN.

En sus estudios en ratones, constataron respuestas inmunológicas de 5 a 50 veces mayores que las logradas con el sistema tradicional de aplicación de la vacuna. Cuanto más fuerte es la respuesta inmunológica a una vacuna, mayor es la protección que otorga.

El nuevo sistema de aplicación de vacunas usado por los investigadores en este estudio se basa en polímeros, y consta de micropartículas que llevan tanto la vacuna como el ARN a las células inmunológicas. Este sistema permite controlar las vacunas para hacer que combatan más eficientemente a la enfermedad, incrementando de modo significativo la respuesta inmunológica. Esto se logra al bloquear proteínas específicas que procesan la vacuna.

Los médicos desean respuestas inmunológicas específicas, ya que las vacunas para infecciones parasitarias pueden necesitar más la respuesta de los anticuerpos, mientras que las vacunas para infecciones virales necesitan más la respuesta celular, una que mate a las células infectadas.

El nuevo sistema de liberación funcionaría contra una gran variedad de enfermedades, lo que lo convertiría en una amplia plataforma para vacunas contra enfermedades contagiosas.

Los estudios con ratones continuarán durante los siguientes cuatro o cinco años. Si los resultados siguen siendo exitosos, el método se empezaría a probar en primates, y por último en humanos, dentro de entre 6 y 10 años.

Información adicional en:

http://www.scitech-news.com/ssn/index.php?option=com_content&view=article&id=518:rna-molecules-delivery-system-improve-vaccine-responses-effectiveness&catid=45:medicine&Itemid=65



Breves del Mundo de la Ciencia

LA LARGA HISTORIA DE LOS MICROARNS: Los microARNs, moléculas diminutas que afinan la expresión genética, fueron descubiertos en 1993, pero se cree que existen desde hace unos mil millones de años, detectándose su origen en el primer linaje animal que surgió, según una investigación efectuada en el laboratorio de David Bartel, investigador del Instituto Médico Howard Hughes.

La investigación también sugiere que los microARNs más antiguos han experimentado grandes cambios, que probablemente han alterado sus funciones a través de varios linajes.

¿UNA REVOLUCIÓN IGUALITARIA EN EL PLEISTOCENO?: Aunque los antropólogos y los biólogos evolutivos todavía están todavía debatiendo este asunto, un nuevo estudio apoya el punto de vista de que las primeras sociedades igualitarias aparecieron decenas de miles de años antes de la Revolución Francesa, Marx y Lenin. Esas sociedades igualitarias arcaicas surgieron a través de intensas luchas por el poder y en su origen tuvieron implicaciones importantes y positivas para la humanidad.

En muchos mamíferos que viven en grupos, los miembros forman coaliciones y alianzas que les permiten aumentar su estatus de dominación y su acceso al apareamiento y a diversos recursos. Las alianzas son especialmente comunes en los monos antropomorfos, algunos de los cuales tienen una vida social muy intensa.

CAUSAS PSICOLÓGICAS DE LA TENDENCIA A LA SUPERSTICIÓN Y ACTITUDES AFINES: Una nueva investigación explica por qué hay gente que recurre a la superstición, los rituales y las explicaciones conspiranoicas para tratar de encontrar e imponer un orden en un mundo que les resulta inexplicable. Los resultados de la investigación muestran que la búsqueda de una estructura en el mundo que les rodea, o el deseo de alcanzar la comprensión sobre el mismo conduce a las personas a ver y creer en conexiones que simplemente no existen.

La investigación fue realizada por el profesor Adam Galinsky de la Universidad del Noroeste en Evanston, Illinois, en colaboración con Jennifer Whitson de la Universidad de Texas en Austin. A través de una serie de seis experimentos, los investigadores mostraron que los individuos que experimentaban una sensación de falta de control sobre

su situación, eran más propensos a ver imágenes que no existían, a percibir conspiraciones, y a desarrollar supersticiones.

EXPLICAN LA CAUSA DE UNA CONOCIDA ILUSIÓN ÓPTICA: Un equipo de neurocientíficos del Centro Médico de la Universidad Duke ha dado con una manera completamente nueva de explicar un enigmático fenómeno visual denominado “Efecto Flash-Lag”.

Los expertos han debatido durante los últimos cien años sobre por qué cuando un destello de luz se presenta alineado con un objeto que se mueve, el destello es percibido como retrasado con respecto a la posición del objeto.

LA ESPERANZA DEL ÉXITO Y EL TEMOR AL FRACASO TIENEN RAÍCES CEREBRALES PROFUNDAS: Un estudio por medio de imágenes revela la batalla entre el atractivo del premio y el miedo al fracaso. Esa familiar batalla entre la promesa de la victoria y el temor a la derrota, ya sea en dinero, amor o deportes, está muy arraigada en la arquitectura del cerebro, según este nuevo estudio.

Un grupo de neurocientíficos del Instituto del Cerebro y la Creatividad, dependiente de la Universidad del Sur de California, ha identificado dos regiones cerebrales que compiten entre sí mediante respuestas opuestas frente al riesgo.

LAS PAUSAS PUEDEN FACILITAR LA SOLUCIÓN IMAGINATIVA DE PROBLEMAS: ¿Cuántas veces ha pasado usted horas trabajando con el máximo esfuerzo sobre un problema cuya solución parece imposible, y después de tomar un descanso resuelve fácilmente el problema, en ocasiones tras sólo algunos minutos analizándolo de nuevo? Aunque esto es realmente un fenómeno común, hasta ahora la manera en que sucede ha sido incierta. Ahora, una nueva investigación demuestra que la respuesta es más compleja que tener simplemente un "momento de inspiración".

La nueva investigación, dirigida en parte por el profesor Adam Galinsky de la Universidad del Noroeste, sugiere que el pensamiento inconsciente trae por resultado la solución creativa de los problemas por medio de un proceso en dos pasos.