

EDITORIAL

El Renovable nace para dar difusión a las inquietudes comunicadoras de la comunidad del Instituto de Energías Renovables de la UNAM. Diversas encuestas y la escucha de comentarios en nuestro entorno indican que una tarea pendiente es comunicar los beneficios de las fuentes renovables de energía. El desconocimiento de la existencia y factibilidad de ellas, así como la ausencia de intuiciones en el ámbito de la energía por parte del público, las empresas y el sector gubernamental señalan que la tarea de divulgar y comunicar sobre estos temas es un reclamo a nuestras conciencias. Como una respuesta a la necesidad de divulgar las bondades y beneficios del uso de dispositivos que aprovechen las fuentes renovables de energía abrimos este espacio que tendrá formatos impreso y digital en la búsqueda de alcanzar diversos públicos. Con este primer número damos inicio a estas actividades donde pretendemos dar salida a las inquietudes de toda nuestra comunidad con el objetivo de alcanzar al mayor público posible. ✱

Jesús Antonio del Río Portilla

Director del Instituto
de Energías Renovables



¿Qué es el calentamiento global?

Julio César Malagón Cruz ■ jcmc@ier.unam.mx

El calentamiento global es un incremento de la temperatura media de la atmósfera de la Tierra y la superficie oceánica en el tiempo.

La teoría del calentamiento global postula que estos incrementos vienen desarrollándose desde finales del siglo XIX debido a la actividad humana, principalmente por las emisiones de CO₂ que han potenciado el efecto invernadero, principal causante del calentamiento global.

El dióxido de carbono y otros contaminantes en el aire se acumulan en la atmósfera creando una capa cada vez más gruesa. En ella se atrapa más calor del Sol y como resultado, nuestro planeta se calienta mucho más, como si se tratara de un invernadero. La mayor fuente de emisión de CO₂ por actividad humana, es la de las plantas de generación de energía a base de petróleo, gas y carbón.

El efecto invernadero

El efecto invernadero de la atmósfera terrestre está relacionado con procesos radiativos que ocurren en ella. La radiación es una forma de energía calórica y es la única que se transmite en el vacío.

En la atmósfera están presentes dos tipos de fuentes de radiación. Por una parte la radiación solar, que se manifiesta principalmente en forma de rayos de luz en el espectro visible. Por otro lado, la superficie de la Tierra (continentes, océanos, casquetes polares, etc.) y la atmósfera también emiten radiación, pero con un nivel de energía mucho menor que la del Sol. Esta radiación (denominada infrarroja) no es visible al ojo humano, pero se propaga en forma similar a la radiación solar.

Una gran parte de la radiación infrarroja terrestre es absorbida por la atmósfera debido a los denominados gases de efecto invernadero, entre los cuales los más importantes son el dióxido de carbono (CO₂) y el vapor de agua.

Esta energía atrapada por la atmósfera es re-emitida hacia la superficie de la Tierra. Así va sumándose y acumulándose a la radiación solar del día y compensando el enfriamiento de la superficie de forma parcial durante la noche, produciendo un recalentamiento del planeta. ✱



El calentador solar

Alejandro Ayala Cortés ▪ aac@ier.unam.mx

En México somos muy limpios, desde hace cientos de años nuestros antepasados procuraban y tenían la cultura de la higiene, se acostumbraba bañarse en ríos y lagos. Conforme fue creciendo la población se encontró un gusto en hacerlo en agua tibia. Surgió la necesidad de encontrar una forma de calentar agua a bajo costo.

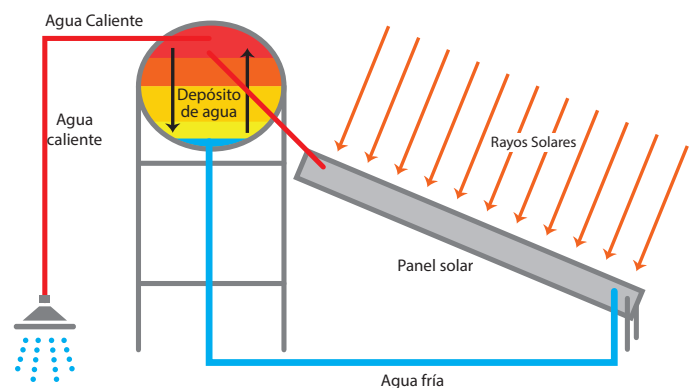
Un calentador solar o colector solar es un aparato que utiliza la energía proveniente del sol para calentar agua. Generalmente los calentadores solares son utilizados para calentar agua a nivel doméstico, y también en hoteles, albercas e industrias.

En muchos climas un calentador solar puede reducir el consumo de combustibles fósiles como gas natural o gas LP (licuado de petróleo). Tal disminución puede ser de 50%-75%, o inclusive disminuirlo hasta 100% si se sustituye completamente. Si no se alcanzara a migrar en su totalidad el calentamiento del agua por el calentador solar, se tendría un sistema híbrido gas/solar o eléctrico/solar. Es decir, cuando la demanda de agua no pueda ser abastecida por el colector entraría en automático el boiler de gas. Aún cuando sea un sistema híbrido el consumo de gas se vería notablemente reducido.

Aunque muchos países tercermundistas cuentan con el clima propicio para utilizarlo, su uso no está extendido debido al alto costo inicial de instalación; entre los países primermundistas con las condiciones adecuadas está EUA. En varios países en desarrollo hay normas que obligan a usar calentadores solares en construcciones nuevas, tales como Ucrania y EUA. Una idea para normar el uso de colectores en México, sería que todas aquellas casas nuevas que hacen las constructoras sean diseñadas para usar obligatoriamente colectores solares. Por otro lado, fomentar y promover como metas municipales, que aquellas casas ya construidas tengan un margen de diez años para migrar a esta tecnología.

Un colector solar, en general, está formado por un tanque en la parte superior, conectado a tubos de cobre, cada uno con recubrimientos especiales factibles para el almacenamiento de agua caliente durante el día. Está colocado de tal forma que cuando la radiación llega a los tubos y calienta el agua, ésta asciende por diferencia de densidad. Una de las propiedades es que el agua

menos densa tiende a ascender y viceversa. Es decir, el agua más fría permanecerá en el fondo de los tubos de cobre, mientras que el agua más caliente estará en el tanque. Como se muestra en la figura siguiente:



Funcionamiento de un calentador solar.

En la noche cuando no hay radiación, el tanque almacena y aísla el agua para que no se enfríe. No obstante, está diseñado para mantener temperaturas de hasta 90 °C durante la noche, debido a recubrimientos y aislamientos que evitan que el agua dentro del tanque se enfríe. Existen distintas temperaturas a las que el ser humano se baña, cuando hablamos de agua fría está a un rango de temperatura de 25 °C, cuando la sentimos tibia está a 30 °C y cuando está muy caliente que ya quema la piel está a 39 °C. Es decir, al combinar el agua del tanque del colector con el agua fría que llega a la casa, se obtiene la temperatura deseada para bañarse.

Finalmente, es importante saber que no es sólo por moda, o por ser una opción más barata que se amortiza en un periodo de 5 a 10 años. La razón principal para fomentar su uso es debido a que no consume electricidad, gas natural o gas LP y no genera gases de efecto invernadero como CO₂ principalmente, ya que estos gases son perjudiciales para la atmósfera y para el calentamiento global. *

Un pequeño Sol en la Tierra

Leonardo Fidel Córdova Castillo ■ lfcc@ier.unam.mx

Pues sí, puede ser posible; alguna vez has pensado, ¿que harías con la energía del Sol en tus manos?, para poder responder hay que considerar lo siguiente: seguramente has tenido un encuentro un poco cálido con el Sol, ¡claro!, el astro regulador de la vida en nuestro Sistema Solar. El Sol es la estrella más cercana al planeta Tierra con una distancia de 149,597,870.7 km establecida por el grupo de astrónomos de la Unión Astronómica Internacional (UAI). El Sol también es la fuente de la mayor parte de la energía sobre la Tierra, es la fuente de alimento de las plantas, la causa de los fenómenos atmosféricos, el ciclo del agua y la calidez que hace posible la vida. Nada existiría sin él; las bellas estrellas (incluyendo el Sol) son los únicos cuerpos del Universo que emiten luz propia. Actualmente se estima que el Sol convierte cada segundo unos *564 millones de toneladas de hidrógeno en 560 millones de toneladas de helio por medio de reacciones de fusión nuclear*; Pero, ¿qué ocurre con los cuatro millones de toneladas restantes? Sorprendentemente, *¡se transforman completamente en energía!*.

Si se utiliza la ecuación $E = mc^2$, donde m es la masa de la cantidad de helio perdido, c la velocidad de la luz, entonces *¡tranquilos todos! ¡Encontramos nuestro helio perdido!*. E es la energía en la que se convirtieron los 4 millones de toneladas de helio restantes. Dicho de otra manera, el Sol genera en un segundo el equivalente a 760,000 veces la

producción energética anual a nivel mundial.

Se cree que el Sol se formó hace unos 4,500 millones de años cuando la gravedad atrajo una gran nube de gas y polvo, de la cual también se originaron la Tierra y los otros planetas. La atracción gravitatoria liberó energía por la fusión de los átomos y calentó al primitivo Sol.

Mientras tanto, en el planeta Tierra unos seres extraños llamados así mismos “humanos”, desde su aparición como seres pensantes y conscientes, *según ellos*, han admirado el “poder” del Sol, y han entendido la capacidad de éste para ser el responsable de que la vida en la Tierra se pueda manifestar como la conocemos hoy. Es tanta la curiosidad de apreciarlo de la manera mas completa posible, que en tiempos actuales hay

“humanos” que tienen la capacidad y el interés de entender los sucesos físicos que se llevan a cabo a su alrededor, los llaman “científicos”, quienes sorprendentemente han llegado a encontrar la forma de generar artificialmente reacciones de fusión, como las que se llevan a cabo en el núcleo del Sol y mantener estas reacciones por tiempos muy pequeños, comportándose de manera similar a como lo hiciese *un pequeño Sol en la Tierra*.

En el núcleo del Sol se producen reacciones de fusión, es decir, unión de átomos ligeros que como consecuencia se transforman en un átomo distinto, la fusión es generada en condiciones que en la Tierra no se encuentran naturalmente. En estas reacciones el hidrógeno (núcleo ligero) que es el combustible del Sol, al fusionarse con otro núcleo de hidrógeno



Figura 1. Composición de las capas del Sol.

se transforma en helio; esto provoca la energía calorífica que sentimos a diario. Unas pequeñas partículas de luz llamadas fotones transportan esta energía a través de la zona radiante, desde el núcleo, hasta la capa superior del Sol, la zona convectiva, dichas capas pueden apreciarse en la figura 1. Ahí, *el movimiento de los gases* (como en una lámpara de lava) muy calientes lleva la energía a la superficie. Sin embargo, se sabe que a muy altas temperaturas, los átomos están en movimiento continuo y pierden electrones, por lo que los gases están “ionizados”, es decir, cargados eléctricamente. Este estado de la materia se conoce como plasma termonuclear.

Afortunadamente (y por la salud de los “humanos”) el mantener condiciones en la Tierra para que se genere un “pequeño Sol” sigue siendo un enorme reto aún, debido a que naturalmente en nuestro planeta no existen, ni las temperaturas ni los materiales que en el espacio exterior dan lugar a la formación de estrellas. Los científicos siguen buscando la manera de aprovechar esta fuente de energía, imitando artificialmente las reacciones en el núcleo del Sol.

Fusión artificial

La fusión nuclear puede lograrse en la Tierra mediante el denominado “confinamiento inercial” y “el confinamiento magnético”.

La palabra confinar puede traducirse a mantener dentro de un contenedor el plasma generado por las reacciones de fusión nuclear.

El *confinamiento magnético* consiste en lo siguiente: el combustible (hidrógeno) es introducido dentro de un reactor que tiene forma de una dona hueca. Esta forma geométrica es conocida por toroide. Dicho reactor está formado por imanes muy

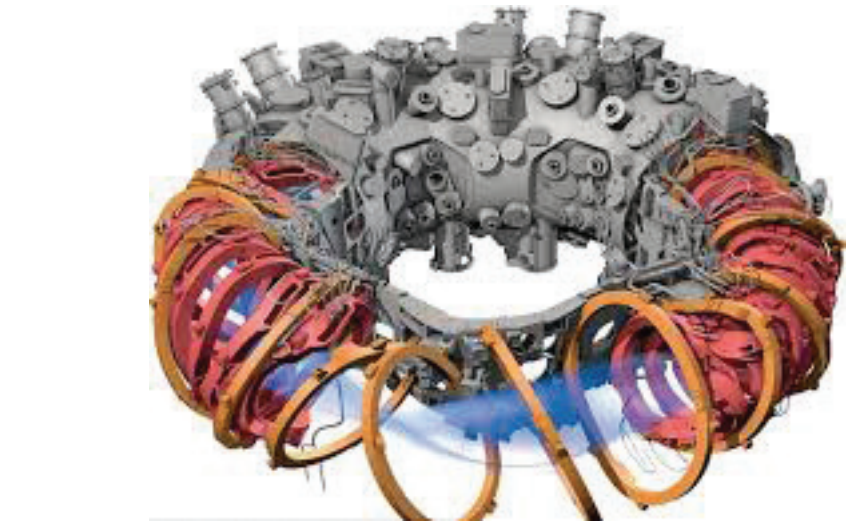


Figura 2. Reactor de fusión nuclear en forma toroidal; la sustancia púrpura simula el plasma confinado dentro de las paredes de los imanes (en color bronce).

grandes y potentes como se observa en la figura 2. Los imanes (ilustrados en color bronce) tienen la propiedad de generar fuerzas sobre los cuerpos cargados positiva o negativamente como los metales, electrolitos y, por lo tanto, el plasma. El hidrógeno contenido dentro del reactor llega al estado plasma, debido a la aplicación de intensos campos magnéticos producidos por los imanes. Esto hace que el hidrógeno se caliente a muy altas temperaturas y se logren las condiciones necesarias para comenzar reacciones de fusión nuclear.

En la misma imagen puede distinguirse claramente que el plasma, ilustrado como la sustancia púrpura, ya confinado dentro del reactor se mantiene lejos de las paredes interiores. Este efecto lo provocan las fuerzas que los imanes ejercen sobre el plasma. La distancia entre plasma y paredes es útil y necesaria porque las temperaturas del plasma deben haber alcanzado en esta etapa a estar cercanas a las del núcleo del Sol, a unos 13,600 millones Kelvin y no

existe ningún material en la Tierra que pueda soportar estar en contacto con tanta energía sin derretirse en el intento.

El confinamiento inercial

Este método se diferencia del *confinamiento magnético* por la manera en la cual se generan las reacciones nucleares de fusión, pero es necesario tener reactores que mantengan confinado el plasma generado dentro de los campos magnéticos de imanes. Los imanes utilizados para la elaboración de reactores de fusión son de superconductores.

La forma de comenzar las reacciones nucleares en este método es la siguiente:

Una pastilla de unos pocos milímetros de diámetro, rellena de combustible (hidrógeno), se ilumina simultáneamente con muchos rayos láser de alta potencia como puede apreciarse en la figura 3. Debido a la energía que los láseres aplican a dicha pastilla, la superficie de ésta implosiona, es decir, se calienta hasta provocar una compresión desde el

exterior hacia el interior y gracias a estas presiones extremadamente grandes en el centro de la pastilla de combustible es cuando las reacciones de fusión se llevan a cabo.

De esta manera las reacciones de fusión nuclear o termonucleares generan la energía calorífica que se necesita para la generación de energía eléctrica con turbogeneradores.

Lamentablemente, para generar las condiciones artificiales en las que las reacciones de fusión nuclear puedan existir en la Tierra, se ha invertido más energía en llevar a cabo dichas reacciones que la obtenida de éstas. Pero una buena noticia surgió hace poco.

En los últimos tiempos un equipo de investigadores del Lawrence Livermore National Laboratory (LLNL), en California, ha logrado producir más energía de la que se utilizó en el desencadenamiento de la reacción de fusión. Los científicos comprimieron el combustible equiparable a casi tres veces la densidad del núcleo del Sol.

Los resultados del experimento han sido publicados en la revistas *Nature* y *Physical Review Letters*.

Se trata de la primera vez en la historia (¡los científicos llevan 50 años intentándolo!) que una reacción de fusión desencadenada por láser consigue producir más energía que la utilizada. Teniendo en cuenta que la fusión nuclear es la misma que se produce en el interior de las estrellas para activarlas, incluido nuestro propio Sol. Este logro abre las puertas a un futuro de energía muy abundante y barata. Por último, pero no menos importante, una fuente de energía más limpia comparada con la producida por los combustibles fósiles. Pero para que llegue ese momento primero hay que conseguir que todo el reactor nuclear se autosustente, de tal forma que la energía producida por el reactor siempre sea superior a la requerida por el mismo.

Para realizar este experimento en el LLNL se ha empleado el método del confinamiento inercial donde se

emplean 192 láseres para calentar y comprimir las pequeñas pastillas de combustible ubicadas en una cápsula esférica, hasta que implosionan, generando así el plasma y la energía; además y afortunadamente en esta ocasión, el rendimiento de las reacciones ha sido alrededor de diez veces superior al conseguido en otros experimentos anteriores. ✱

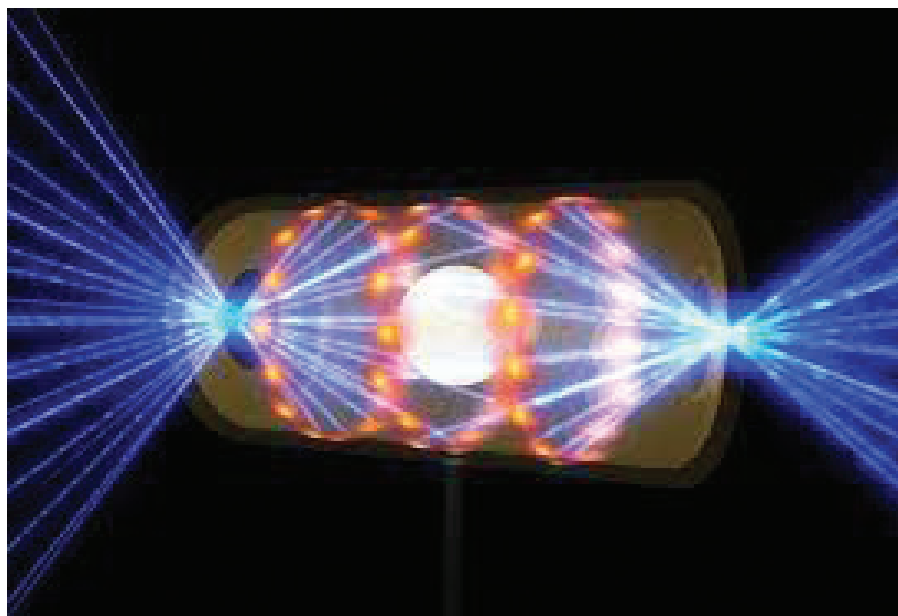


Figura 3. Confinamiento inercial, se ilumina con rayos laser una esfera pequeña de combustible comprimido para generar presión en el centro y dar como resultado reacciones de fusión.

Referencias

Distancia del Sol a la Tierra:

- <http://www.latercera.com/noticia/tendencias/2012/09/659-484527-9-astro-nomos-fijan-distancia-exacta-entre-la-tierra-y-sol-149597870700-metros.shtml>
- http://www.clarin.com/sociedad/Dieron-definitiva-distancia-Tierra-Sol_0_778722262.html

Reacciones de fusión en el Sol

- <http://www.nationalgeographic.es/ciencia/espacio/sun-article>

Tipos de plasma

- http://www.aldebaran.cz/astrofizika/plazma/basics_es.html

Cantidad de energía generada por el Sol

- <http://www.scienceinschool.org/node/396>

Combustible quemado por el Sol

- <http://www.ecured.cu/Sol>
- <http://eltamiz.com/2007/04/29/%C2%BFpor-que-no-explota-el-sol/>
- <http://objetos.unam.mx/fisica/fusion-Nuclear/index.html>

Récord

- <http://www.muyinteresante.es/ciencia/articulo/record-sin-precedentes-en-fusion-nuclear-671392280039>

Noticia rápida fusión

- <http://www.elexterior.es/la-energa-de-fusin-nuclear-la-energa-de-futuro-en-la-bsqueda-de-soluciones-tras-el-accidente-de-fukushima/>

Electricidad inalámbrica

Delmer Gómez Helarías ■ dgh@ier.unam.mx

¿Quién fue Tesla?

Hace 160 años nació Nikola Tesla, un científico olvidado. Mientras poco a poco va recuperando el lugar que se merece en la historia, todos los días continuamos utilizando diversos aparatos y tecnologías que él ideó cuando otros sólo se atrevían a soñarlos. Aquí se muestran algunos inventos olvidados que el genio descubrió antes que nadie:

- La radio
- El rayo de la muerte
- Corriente alterna
- Bobina de Tesla
- Motor polifásico de inducción
- Aeroplano de despegue y aterrizaje vertical
- Terapia mecánica o vibratoria
- Teleautómata (submarino)
- Compuertas lógicas
- Bombilla sin filamento o lámpara fluorescente
- Generador de rayos x de un solo electrodo
- Turbina sin paletas (turbina hidráulica)
- Principios teóricos del radar
- Teslascopio (receptor de comunicación espacial)
- Control remoto
- Bujía para encendido de motores de explosión
- Radiogoniómetro (determina la dirección de una onda de radio)
- Teleodinámica eléctrica (ubica estructuras minerales del subsuelo)

¿Es posible la energía eléctrica inalámbrica?

La respuesta es sí; algunos ejemplos muy claros son las señales inalám-



Figura 1: Focos y bombillas encendidas sin cables por una bobina de Tesla.

bricas con las que funcionan los teléfonos, radios, televisiones, etc. Para la mayoría de nosotros, el momento en el que tenemos que abrir el recibo de la luz es uno de los segundos más fatídicos del mes. Entre lo que realmente gastamos, en una sociedad en que utilizamos la energía para todo, y la cantidad del cobro que hace la CFE en la tarifa alta es muy elevada; algunos incluso prefieren no hacer cuentas de lo que gastan al año. Pero, ¿y si la energía eléctrica hubiera sido libre y gratuita? Esa era la idea inicial de Nikola Tesla, el más grande inventor del siglo XIX, cuando inventó su famosa bobina que lleva su nombre. Su idea fue descartada tal vez sin razón.

¿Cómo funciona una bobina de Tesla?

Imaginate un tubo de plástico que un su interior circula agua a mucha presión; a simple vista el único conductor del agua es el tubo. En un momento dado el tubo comenzará a romperse en algunas partes, liberando con ello cierta cantidad del agua que transporta en su interior. De igual modo funciona la bobina de Tesla. Sabemos que la electricidad solo se conduce por un metal, pero la bobina de Tesla al generar mucha corriente eléctrica hace que el aire también sea capaz de conducir; es decir, se crea un tipo de transmisión eléctrica inalámbrica. *

BIOGRAFÍA Arquímedes: ¿padre de la concentración solar?

Alejandro Ayala Cortés ■ aac@ier.unam.mx

Arquímedes de Siracusa o de Samos fue uno de los grandes matemáticos de todos los tiempos. Nació en el año 287 a.C. en la ciudad griega de Siracusa en Sicilia, Italia. Su padre, llamado Fidias decidió mandarlo a estudiar a Alejandría, donde se cree, estudió con los discípulos de Euclides.

El rey Hierón, así como su hijo Gelón, eran amigos y tal vez parientes de Arquímedes. Debido a esta relación, éste empezó a recibir encargos del rey. Cuenta el historiador Plutarco que en una ocasión Arquímedes le escribió al rey para decirle que, “con una potencia dada, se puede mover un peso igualmente dado; y jugando, como suele decirse, con la fuerza de la demostración, le aseguré que si le dieran otra Tierra, movería ésta después de pasarse a aquella. Maravillado Hierón y pidiéndole que verificara con obras este problema e hiciese ostensible cómo se movía una gran mole con una potencia pequeña, tomó para ello un gran transporte de tres velas del arsenal del rey, que fue sacado a tierra con mucho trabajo y a fuerza de un gran número de brazos; lo cargó de gente y del peso que solía echársele, y sentado lejos de él, sin esfuerzo alguno y con sólo mover con la mano el cabo de una máquina de gran fuerza atractiva, lo llevó así derecho y sin detención, como si corriese sobre el mar. El rey quedó pasmado, y convencido del poder del arte, encargó a Arquímedes que le construyese toda clase de máquinas, para defenderse o atacar”.

De esta descripción proviene la famosa frase “dadme un punto de

apoyo y moveré al mundo”, la cual hoy en día, se considera falsa y absurda.

Entre los inventos de Arquímedes para las guerras se mencionan catapultas de corto y largo alcance que se elevaban detrás de las murallas de la ciudad y lanzaban piedras y esferas de plomo de pesos enormes; dispositivos para lanzar flechas de corta y larga distancia; pequeñas ventanas en las murallas para disparar flechas, y mecanismos con poleas móviles que permitían lanzar piedras de gran peso.

Entre otras de las contribuciones hechas por el gran inventor, fueron los llamados espejos incendiarios que quemaron las naves romanas que amenazaban con atacar la ciudad, utilizando la energía solar. Esta es quizás la más antigua implementación de la energía solar térmica. No obstante, en la actualidad se ha abierto un gran debate entre varios historiadores sobre su veracidad. D. L. Simms sostiene en un artículo titulado “Arquímedes y los espejos incendiarios” que se trata de un mito inventado en su totalidad, entre los argumentos se encuentra la alta temperatura que se necesitaría para que ardiera la nave, y además señala que los historiadores más confiables de la época, como Polibio y Plutarco, no hacen referencia a tal hazaña.

Por otro lado, en el mismo siglo el escritor griego Luciano de Samosata señala “Arquímedes incendió las naves romanas gracias a un artificio técnico”. Otra prueba a favor dice que Arquímedes conocía las leyes de reflexión y escribió un tratado de óptica que se perdió, según Teón de Alejandría, en el siglo IV.

Arquímedes fue un gran matemático, físico, ingeniero e inventor, después de todo el tiempo transcurrido de su muerte, hoy en día se siguen utilizando muchos de sus descubrimientos. También se podría decir que quizás, él fue quien puso la piedra angular en la historia de la concentración solar. *



Arquímedes de Siracusa.

CARTELERA

“Es vital que la divulgación sea comprensible, amena y esté presente en distintas etapas de la educación pues, cuando se despierta ese interés por la ciencia “ya no hay marcha atrás” y, probablemente, estemos ante los próximos científicos.” Ivonne Lara, *¿Por qué es importante la divulgación científica?*, Hipertextual.com, 3-II-2016

Café científico

El primer jueves de cada mes te esperamos en: calle Luis de Alarcón 13 interior 1, Col. Centro Cuernavaca, Morelos, a las 19:00 hrs para que escuchen una plática de divulgación.

Radio IER

« La araña patona »

La serie *La araña patona* está integrada por programas de alrededor de 25 minutos de duración, que tienen el propósito de acercar al público al conocimiento científico y técnico a través de supuestos “casos para la araña”. En cada programa se aborda un caso específico, con la participación de distintos especialistas.

Transmisiones:

- Instituto Morelense de Radio y Televisión, 102.9 FM en Cuernavaca. Lunes: 14:00 horas, miércoles: 18:00 horas y sábados: 13:00 horas.
- Se puede escuchar a través de Internet: <http://imryt.org/radio>
- Radio UNAM
96.1 FM. Sábado a las 13:00 horas
860 AM. Domingo a las 9:00 horas
- Universidad Tecnológica de Tabasco
Sintonía UTTAB, 102.5 FM
Lunes: 9:30 horas.
- Se puede escuchar a través de Internet: <http://www.uttab.edu.mx/sintonia/radio.action>
Después, los programas se suben como podcast a las siguientes páginas:
- Instituto de Energías Renovables de la UNAM: http://www.ier.unam.mx/ucc/la_arana_patona.html
- Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica: <http://www.somedicyt.org.mx/medios/radio/arana-patona.html>
- Instituto Morelense de Radio y Televisión: <http://imryt.org/radio/la-arana-patona>

« En su tinta »

Se transmite en tres estaciones de radio:

1. Instituto Morelense de Radio y Televisión, tres veces a la semana: jueves a las 18:00 horas, viernes a las 14:00 horas y domingo a las 15:00 horas.
2. Radio UNAM transmite las cápsulas sueltas lunes y miércoles a las 10:00 horas.
<http://www.radiounam.unam.mx/>
3. Radiodifusora de la Universidad Tecnológica de Tabasco (Sintonía UTTAB 102.5 FM). Horario por definir.
<http://www.uttab.edu.mx/sintonia/radio.action>

Las cápsulas se suben como podcast a Internet en la página del Instituto de Energías Renovables de la UNAM: <http://radio.ier.unam.mx/index.php/indice-capsulas-1-a-25-en-su-tinta/>

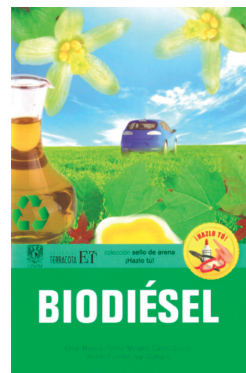
« Participaciones semanales »

Entrevista de radio. Viernes 7:00 hrs, Despertar con Ciencia y tecnología, 106.1 FM. Radio UAEM.

Publicaciones

Colección sello de arena ¡Hazlo tú! \$55.00

Coedición IER-UNAM-Terracota



- Biofiltros
- Secador solar de alimentos
- Estufas eficientes de leña
- Recarga tus gadgets
- Destilador solar
- Aerogeneradores
- Calentador solar
- ¡Pilas!
- Biodiésel
- Estufa solar
- Turbina hidráulica

Colección sello de arena

¿Qué energía te mueve? \$100.00

- La radiación solar
- Biomecánica, química y energía sostenible
- Energía nuclear para todo
- Eficiencia energética
- Geotermia: la energía de la Tierra
- Energía para el edificio sustentable
- Mitos y realidades de la energía nuclear
- Granjas eólicas



FilmIER

Es una actividad realizada dentro del Instituto de Energías Renovables (IER) que trata de divertir a la comunidad estudiantil mediante la proyección de películas clásicas como si fuese un cine pero sin fines comerciales. Esta actividad se lleva a cabo todos los martes a las 17:00 hrs en el auditorio Tonatiuh del IER.

Películas recomendadas

- *Energía 3D*
- *Charlas TED* (<http://www.youtube.com/user/TEDtalks>)
- *Diez mil millones*, dirigida por Peter Webber, narrada por Stephen Emmott, BBC
- *Reacción en cadena*, dirigida por Andrew Davis
- *Renewables-Made in Germany*
- *Primer*, dirigida por Shane Carruth
- *Contacto*, escrita por Carl Sagan
- *Wall-E*, Pixar
- *El indomable Will Hunting*, dirigida por Gus Van Sant
- *Una mente brillante*, biografía de John Nash, dirigida por Ron Howard
- *Apolo 13*, dirigida por Ron Howard
- *La teoría del todo*, dirigida por James Marsh
- *Frozen Planet*, dirigida por Ray Dal, BBC (serie)
- *Cosmos 1*, con Carl Sagan (serie)
- *Cosmos 2: una odisea espacial*, con Neil deGrasse Tyson (serie)

Congreso Nacional de Estudiantes de Energías Renovables (CNEER)

Conferencias magistrales, mesas de debate, presentaciones orales, presentaciones de póster, talleres, concursos de “innovación y desarrollo tecnológico” y “divulgación científica”. Los días 8, 9 y 10 de noviembre de 2016, sede: IER (cneer.ier.unam.mx/home).

Periódicos

- Y sin embargo de mueve..., *Unión de Morelos*, miércoles
- La ciencia: de Morelos para el mundo, Academia de Ciencias de Morelos, *Unión de Morelos*, lunes
- *Diario de Morelos*, colaboraciones Karla Cedano
- *La Jornada*, colaboraciones ocasionales de Juan Tonda

Televisión

Visita: <https://www.youtube.com/user/IERunam>

Coro IER

Jueves, 16:00 hrs, Auditorio Tonatiuh.
No necesitas saber cantar.

Otros

Martes de Energía Cultural, primer martes de cada mes.

Visitas guiadas. Jueves 10:00 hrs
(previa cita: 3 62 00 90 ext. 29770)
comunicacion@ier.unam.mx

NOTICIAS RÁPIDAS

Marseyi Gutiérrez González ■ mgg@ier.unam.mx

Basura electrónica

La producción y la utilización de aparatos electrónicos aumenta de manera acelerada. Según la ONU, anualmente se generan unos 50 millones de toneladas de basura electrónica, y la producción sigue en aumento. El problema es aún más grave en los países receptores de esta basura electrónica. En la India, China y África se “recicla” la mayor parte de la basura electrónica que se genera en Estados Unidos, donde se procesa para recuperar el plomo, oro y otros metales valiosos. El 10% del metal dorado de todo el mundo se usa en la fabricación de aparatos electrónicos. Acra, la capital de Ghana, en los últimos años se ha convertido en el vertedero de desechos electrónicos más grande de África.

Referencias

Basura digital: Agboglobshie, la otra cara del desarrollo tecnológico. <http://www.lanacion.com.ar/1773401-basura-digital-agboglobshie-la-otra-cara-del-desarrollo-tecnologico>

La basura electrónica: computadoras, teléfonos celulares, televisiones. Griselda Benítez, Alberto Rísquez y María del Socorro Lara. <http://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol-23num1/articulos/basuras/index.HTML>

POESÍA

Verde que te quiero verde

Federico García Lorca, (fragmento)

Verde que te quiero verde.
Verde viento. Verdes ramas.
El barco sobre la mar
y el caballo en la montaña.
Con la sombra en la cintura
ella sueña en su baranda,
verde carne, pelo verde,
con ojos de fría plata.
Verde que te quiero verde.
Bajo la luna gitana,
las cosas le están mirando
y ella no puede mirarlas...

Verde que te quiero verde.
Grandes estrellas de escarcha,
vienen con el pez de sombra
que abre el camino del alba.
La higuera frota su viento
con la lija de sus ramas,
y el monte, gato garduño,
eriza sus pitas agrias.
¿Pero quién vendrá? ¿Y por dónde...?
Ella sigue en su baranda,
verde carne, pelo verde,
soñando en la mar amarga...

Sobre el rostro del aljibe
se mecía la gitana.
Verde carne, pelo verde,
con ojos de fría plata.
Un carámbano de luna
la sostiene sobre el agua.
La noche se puso íntima
como una pequeña plaza.
Guardias civiles borrachos,
en la puerta golpeaban.
Verde que te quiero verde.
Verde viento. Verdes ramas.
El barco sobre la mar.
Y el caballo en la montaña.

La roya del cafeto

El café es uno de los principales productos genéricos que se comercializan en el mercado mundial. El sector productor de café en México atraviesa una situación difícil, por causa de la roya. Ésta ingreso al país en 1981, producida por el hongo *Hemileia vastratix*. Los ataques se producen en épocas de lluvias ligeras y corto periodo de buen tiempo. La espora de este hongo es muy resistente y se puede transportar por corrientes de aire o adherida a cualquier objeto, teniendo una germinación, en condiciones ideales, de sólo tres horas.

Cafés de México ve con agrado que la situación tan difícil que atraviesa el sector productor de café, por causa de la roya, la están enfrentando las autoridades junto con los productores. Las acciones que se tienen que tomar y medidas que se están ejerciendo son las adecuadas para reestablecer la cafecultura mexicana.

Referencias

Cafés de México abril 2016. <http://www.cafesdemexico.com/>

El mercado del café en México. <http://www.cefp.gob.mx/intr/edocumentos/pdf/cefp/cefp0542001.pdf>

Diferencias entre el cerebro femenino y masculino

Numerosos estudios han encontrado diferencias entre el cerebro del hombre y la mujer, pero los neurólogos están lejos de poder ser categóricos en sus conclusiones. ¿Cuáles son estas diferencias y cómo influyen en el comportamiento?

Se ha descrito que las mujeres tienen más materia gris y los hombres más materia blanca, con interpretaciones diversas. Y que procesan de forma diferente la serotonina, un neurotransmisor relacionado con los mecanismos de recompensa, es decir, con la sensación de bienestar y felicidad. Parece que, en situación de estrés, la disminución de serotonina se asocia en los hombres a un incremento de la agresividad y en las mujeres a un aumento de la depresión.

Los neurólogos han comprobado, que mientras el centro de comunicaciones del hombre está limitado al lado derecho del cerebro, el de la mujer no solo es más grande sino que ocupa ambos hemisferios. En las mujeres la división de funciones entre los dos hemisferios cerebrales está menos definida; tanto el lado izquierdo como el derecho participan en las habilidades verbales y visuales. Los estudios han

mostrado que el hipocampo —involucrado en la memoria a corto plazo— también es más grande en las mujeres que en los hombres. Los hombres recuerdan más cosas pero las mujeres retienen mejor los detalles.

El tamaño del cerebro también difiere en hombres y mujeres; en ellos tiende a ser un poco más grande. Eso no significa que sean más inteligentes, de hecho, los científicos creen que la finalidad de esta expansión se relaciona con el mayor volumen muscular masculino y no con los procesos mentales.

“Nacemos con cerebros diferentes, pero el cerebro humano es muy inmaduro al nacer y no termina de madurar hasta bastantes años más tarde, de modo que las condiciones ambientales también nos hacen diferentes. Las diferencias tienen causas genéticas, hormonales y ambientales, y todas son igual de importantes”. *Diferencias cerebrales entre el hombre y la mujer.*

Referencias

Cerebro de hombre, cerebro de mujer. http://cettenerife.org/descargas/cerebro_de_hombre_y_mujer_2.pdf

Diferencias cerebrales entre el hombre y la mujer. <http://www.healthforyou-pr.com/mag/salud-y-bienestar/calidad-de-vida/471-diferencias-cerebrales-entre-el-hombre-y-la-mujer.html>

7 diferencias entre el cerebro del hombre y la mujer. <http://www.batangacom/curiosidades/7122/7-diferencias-entre-el-cerebro-del-hombre-y-la-mujer>

Palma *Chamaedorea*

Las palmas son las plantas más abundantes de la selvas tropicales. Cerca del 18 % del total de especies de palmas que se conocen en el mundo viven en México. Dentro de las familias de las palmas, uno de los géneros de mayor importancia en México es la *Chamaedorea*. Ésta tiene importancia económica tanto a nivel mundial como nacional, por su participación en el mercado de materia prima y su consecuente contribución económica. Las *Chamaedorea*s crecen en condiciones de escasa luminosidad y alta humedad relativa. Las poblaciones de muchas especies han declinado y algunas se encuentran en peligro de extinción. Actualmente la palma *Chamaedorea glaucifolia* se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010. En el estatus peligro de extinción. Los estudios sobre el género en México son escasos.

Referencias

Palma *Chamaedorea*. Eccardi, F, 2003. la palma camedor. CONABIO Biodiversitas 50:1-7.

Diagnóstico de la palma camedor y tecnología de manejo en plantaciones forestales. MC. Elías Ortíz Cervantes.

Ronay Gutiérrez, Estudio germinativo de *Chamaedorea glaucifolia* H. WENDL. (ARECA-CEAE), una especie en peligro de extinción en Chiapas, México. Marzo 2016.

Lentes biónicos

Ocumetics Technology Corporation ha desarrollado una lente intraocular capaz de restaurar la visión a cualquier distancia. El sistema óptico patentado por Ocumetics se basa en una cámara diminuta y biónica que permite cambiar el enfoque de un objeto de una distancia cercana hasta el infinito. Esto se logra de una forma mucho más rápida que lo que tarda en realizarlo el propio cerebro humano. Además protegerá a quienes desarrollen enfermedades como las cataratas. Con la edad vamos perdiendo facultades, ya no podemos leer las letras pequeñas de cerca, nuestros ojos se cansan e incluso nos pueden dar mareos. Gracias a este nuevo invento, esto no volverá a suceder debido al creador de los lentes biónicos, el doctor optometrista Gareth Webb.

Referencias

Sin embargo. <http://www.laopinion.com/2015/10/22/adios-a-lentes-y-cirugias-los-lentes-bionicos-llegaran-en-2017/>

septiembre 2014. <http://comofuncionaque.com/descubre-las-lentes-que-te-proporcionaran-una-vision-sobrehumana/>



De pipí a electricidad

Leonardo Fidel Córdova Castillo ■ lfcc@ier.unam.mx

Aunque suene a chiste para muchos, la posibilidad de convertir en agua potable y energía nuestros desechos, no está tan lejos de la realidad. Se sabe que la orina es en un gran porcentaje agua y el agua es uno de los elementos más importantes para la vida en el planeta Tierra. Por lo tanto, fuera de éste el agua se vuelve algo realmente relevante para mantener vida. Entonces surge la pregunta ¿el pipí tiene un precio en el espacio exterior?

De niños, todos pensamos en algún momento lo excelente que sería viajar por el espacio exterior y ver la Tierra desde afuera. Podríamos coincidir en que los astronautas tienen el mejor trabajo del mundo dejando atrás el aislamiento por meses y la estricta dieta que éstos ingieren para mantenerse sanos, pero existen ciertos detalles que hacen la vida en el espacio exterior algo complicada.

En la cara menos glamorosa de la exploración espacial se encuentra el dilema más usual de los desperdicios, en particular ¿qué hacer con el pipí de los astronautas? En lugar de echarlo al espacio, los científicos están desarrollando una nueva técnica que puede transformar estos desechos en algo realmente increíble, en combustible y “deliciosa” agua para beber.

En julio de 2014 la Universidad de Puerto Rico, fue elegida por la NASA para trabajar en el perfeccionamiento de la conversión de la pis en agua potable y energía para mejorar las condiciones en viajes espaciales.

Para probar sus investigaciones científicas en vuelos en gravedad

cero, la NASA realiza pruebas desde el 10 de julio del 2014.

El propósito de la investigación es hacer más eficientes los sistemas para mantener vivos a los astronautas en el espacio sin necesidad de ayuda externa.

El proceso comienza filtrando la orina para producir agua limpia; en los residuos restantes de este procedimiento se encuentra un compuesto conocido como urea, que pasa por un proceso químico que la convierte en amonio, compuesto usado para producir energía eléctrica, a partir del hidrógeno que contiene. Como resultado de todo el proceso se obtiene también nitrógeno y agua pura.

Actualmente, los astronautas reciclan solo el 85% de su orina mediante procesos de filtrado. Con estas nuevas investigaciones, este porcentaje llegaría al 100%, según las estimaciones de la universidad puertorriqueña.

El equipo científico a cargo de estas investigaciones aseguró que este procedimiento conseguiría un importante ahorro energético y en presupuesto. Cada vez que la Estación Espacial Internacional (EEI) requiere de abastecimiento de alimentos, agua y energía supone un costo de unos \$608,915.32 MXN por kilogramo enviado al espacio, se afirma en su comunicado.

Sin embargo, aún está por comprobarse si el sistema de transformación de pipi cubrirá las necesidades de las tripulaciones espaciales, teniendo en cuenta que las cantidades de urea en la orina son limitadas para lograr producir electricidad a gran escala. *



Rector

Enrique Luis Graue Wiechers

Secretario General

Leonardo Lomelí Vanegas

Coordinador de la
Investigación Científica

William Henry Lee Alardín



Director

Jesús Antonio del Río Portilla

Secretaría Académica

Marina Elizabeth Rincón González

Secretaría de Gestión
Tecnológica y Vinculación

Karla Graciela Cedano Villavicencio

Unidad de Comunicación de la Ciencia

Daniela Paulina Juárez Bahena

EL RENOVABLE

Equipo editorial

Juan Tonda Mazón (coordinador)

Daniela Paulina Juárez Bahena

Nicté Luna Medina

Alejandro Ayala

Leonardo Fidel Córdova

Delmer Gómez

Marseyi Gutiérrez

Julio César Malagón

Diseño

Georgina Reyes Coria

El Renovable es una publicación semestral del Instituto de Energías Renovables de la Universidad Nacional Autónoma de México. El Instituto está ubicado en Priv. Xochicalco S/N Temixco, Morelos 62580 México. Tel. (52) 777 362 0090, ext. 29744.

Registro en trámite.

Tiraje: 200 ejemplares.

Correspondencia: juantonda@ier.unam.mx

