

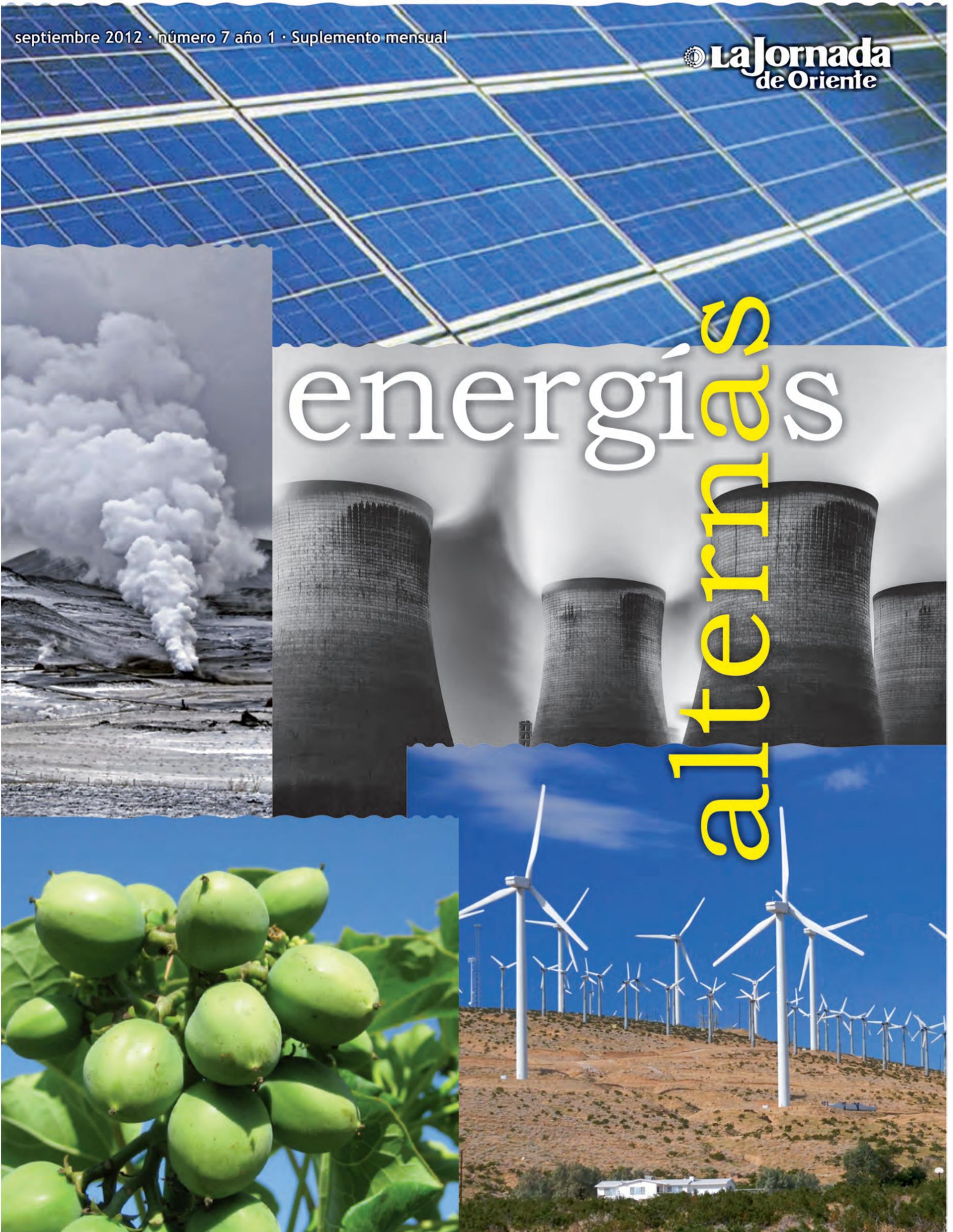
SABERE **Y** CIENCIAS

septiembre 2012 · número 7 año 1 · Suplemento mensual

 **La Jornada**
de Oriente

energías

alternas



Editorial

Energéticos: sustento para el desarrollo

Siendo la producción nacional de energía superior al consumo, desde hace siete años la tasa de crecimiento de la generación de energía en México es inferior a la del consumo: a partir del año 2005 es decreciente la producción de energía, debido principalmente al agotamiento de los yacimientos de hidrocarburos. 93 por ciento del total de energía generada proviene de recursos no renovables (65 por ciento del petróleo, 24 por ciento de gas natural, 2 por ciento de núcleo energía y condensados, y 2 por ciento del carbón), sólo 7 por ciento procede de recursos renovables (incluye 4 por ciento de biomasa). El consumo de energía procedente de carbón fósil genera altas emisiones de dióxido de carbono y es una de las principales causales del cambio climático, expresado como un aumento promedio de la temperatura del planeta que habitamos.

Tener rectoría estatal sobre la principal fuente energética es imprescindible en una estrategia de desarrollo incluyente: la renta petrolera debería servir para capitalizar al sector energético, ser autosuficientes en energía; fomentar la industria nativa y fondear el gasto social, como lo hacen Venezuela, Brasil y

Argentina. Es inexplicable que los gobiernos panistas hayan renunciado a la transformación industrial del petróleo y hayan privilegiado la importación de gas y gasolina. Los precios internacionales del hidrocarburo han estado al alza en los dos últimos sexenios, y el excedente del ingreso petrolero no fue empleado para incrementar la inversión pública, tampoco para darle el mantenimiento adecuado a las empresas estatales energéticas ni buscar una mayor competitividad de la misma. Los hidrocarburos son recursos no renovables y las existencias probadas del mismo son decrecientes, cada vez está más cercano el agotamiento de los pozos, por lo que es necesario moderar tanto el ritmo de su extracción como la tasa de consumo energético, que actualmente es de 2 por ciento per cápita.

De la producción de energía primaria de fuentes renovables la más importante es la leña, la cual genera el 2.8 por ciento del total de energía; la geoenergía y la hidroenergía producen 1.6 y 1.4 por ciento, respectivamente; la procedente del bagazo es 1 por ciento, y la generación de energía eólica y solar es insignificante. Impulsar la generación de tecnologías de bajo impacto ambiental, entre ellas, geoenergía, eólica, solar y biomasa es también parte de la agenda nacional; la pertinencia de su producción debe estar en función del costo social asociado a su generación: no debe degradar el ambiente, poner en peligro la biodiversidad de la especie; sustraer alimentos o fincar su rentabilidad en la transferencia de subsidios. El esfuerzo de diversificación de fuentes alternas de energía será estéril si no hay cambios en el consumo y una producción de bienes y servicios que se sustente en la armonía con la naturaleza y no en su destrucción.



· Las imágenes de nuestra portada, de arriba hacia abajo: *Jatropa curcas-the biofuel plant*, por tonrulkens, en www.flickr.com · *Celdas Solares*, en <http://energiasrenovadas.com/wp-content/2011/02/Buen-momento-para-los-paneles-solares-en-Mexico.jpg> · *Central Nuclear*, en <http://www.fondos7.net/wallpaper/7765/central-nuclear-hd-widescreen.html> · *Eólica*, en http://www.erevija.com/slike/Energija/slika_5_vetrnice_polje_01y_copy.jpg · *Energía de la Tierra cerca de Mývatn*, por palm z, en www.flickr.com

Tus comentarios son importantes para nosotros, escríbenos a:

info@saberesyciencias.com.mx



Directorio

SABERESCIENCIAS es un suplemento mensual auspiciado por *La Jornada de Oriente*

Directora general
carmen Lira saade

Director
aurelio fernández fuentes

Consejo Editorial
Enrique Barradas guevara
alberto carramiñana
Jaime cid monjaraz
alberto cordero
sergio cortés sánchez
José Espinosa
Julio g lockner
Belinka gonzález fernández
mariana morales López
raúl mújica

Coordinación Editorial
sergio cortés sánchez

Revisión
aldo Bonanni

Edición
denise s. Lucero mosqueda

Diseño original y formación
Leticia rojas ruiz

dirección postal:
manuel Lobato 2109, col. Bella Vista.
puebla, puebla. cp 72530
tels: (222) 243 48 21
237 85 49 f: 2 37 83 00

www.lajornadadeorientemexico.com.mx
www.saberesyciencias.com.mx

año i · no. 7 · septiembre 2012

Contenido

- 3** **Presentación**
José Espinosa
- Fuentes de energía en México**
José Espinosa
- 4** **Biomasa y energía**
KarLa Sánchez Ramírez y MiguEL ángEL ValERa PérEz
- 5** **Celdas de combustible**
José ignacio BEcErra PonCE dE LEón,
arnuLfo Lara ELiosa, fErnando REyEs Cortés,
JaViEr MéndEz Méndoza, JaimE Cid MonJaraz
- 6** **Energías renovables. Biodiesel**
grisELda Corro
- 7** **Aerogenerador mixto Darrieus-Savonius**
W. fErmin guErrero S., ELianE MiguEL Chumacero,
PaBLo Marco trEJo garcía
- 8** **¿Puede la Nanotecnología contribuir con el desarrollo de sistemas de energías renovables?**
fELipE CórdoVa Lozano
- 9** **La energía nuclear en México**
Eduardo morEno
- 10** **La entrevista**
La difusión del uso de energías verdes debe ser compromiso de todos: González Quiroz
dEnisE Lucero mosquEda
- 11** **Causa y efecto**
Cuando calienta el sol
BELinka gonzález fErnándEz
- 12** **Homo sum**
La ciudad de la esperanza
SErgio Cortés Sánchez
- 13** **Tips para maestros**
¿Qué hacer con las ideas previas de los estudiantes?
fogELio Cruz REyEs
- 14** **Desarrollando ciencia**
Puebla: hacia una educación de equidad y con calidad
Máximo romero JiménEz
- 15** **Tras las huellas de la naturaleza**
Lo que las olimpiadas se llevaron
Juan JESús Juárez, tania SaLdaña, Constantino ViLLar
- 16** **Cómo funcionan las cosas**
¿Construye tu propio helicóptero de papel!
aarón PérEz-BEnitEz
- 17** **Reseña de libros**
“El cura Hidalgo y sus amigos”
alBERto Cordero
- 18** **Mitos**
Calendario astronómico. Septiembre 2012
José ramón Valdés
Como una pelotota que alumbra el callejón
raúl MÚJica
- 19** **A ocho minutos luz**
Curiosidades en Marte
raúl MÚJica
- 20** **Agenda**

Épsilon
JaimE Cid

José Espinosa *

Los cambios en el estilo de vida de nuestra sociedad crean la necesidad de contar con infraestructura de todo tipo que la soporte. Cada día, al revisar las novedades, nos encontramos con aportes para el hogar, el trabajo, la salud, la diversión, las comunicaciones, el transporte, los deportes, y así podemos en cualquier momento mirar nuestro entorno y descubriremos que nos hemos hecho dependientes de una serie de elementos que nuestros ancestros ni remotamente necesitaron. La vida es cómoda, eficiente, y demandante. Sin embargo, todos estos "avances" y cambios en nuestro entorno son fuertemente dependientes de un elemento que hace que todo funcione y nada se detenga, y esto es la capacidad de generar la energía necesaria para mantener el paso, o sea la energía es la capacidad para producir un trabajo.

Y si es tan importante, surge la pregunta: ¿cuál es nuestro comportamiento y nuestras previsiones para mantener el crecimiento de la demanda de energía?, y la respuesta a esta pregunta no es nada halagadora, en realidad muy poco. Los países desarrollados man-

tienen desde hace años grandes proyectos de generación de energías alternativas, investigaciones de sistemas tecnológicos que sean más eficientes en su uso y políticas de fomento al ahorro. En México los esfuerzos son pocos y sin coordinación. Existen asociaciones como la ANES (Asociación Nacional de Energía Solar, <http://www.anes.org>). Su labor es encomiable, pero poco reconocida, es necesario fomentar la investigación e implementar políticas que nos permitan, como país, vivir dignamente en el futuro.

Si echamos un vistazo a nivel mundial, al momento que escribo estas líneas tenemos los siguientes números (<http://www.worldometers.info/es/>): la energía usada mundialmente hoy es de 197,855,000 MWh, generándose por fuentes no renovables 160,496,000 MWh y por fuentes renovables 37,682,000 MWh; el número de barriles de petróleo bombeados hoy 42,516,000; el número de barriles en reservas comprobadas 1,266,065,018,000; el número de días restantes hasta terminar con el petróleo, 15,072; las reservas de gas mundial son de

1,149,471,482,000 boe; quedan 60,498 días para que se termine el gas; en cuanto al carbón queda 4,398,392,783,000 boe, que corresponde a 151,669 días para que se termine el carbón.

Los anteriores números claramente indican cuánto nos queda de reservas de combustibles no renovables. Considerando que conforme se vayan agotando se convertirán en reservas estratégicas y de no existir una respuesta adecuada, un motivo de grandes conflictos internacionales.

En este número de SABERE SIENCIAS investigadores poblamos hacemos una presentación de distintas fuentes de energía alternativas, buscando sensibilizar al público sobre la importancia de fomentar, apoyar y demandar el desarrollo de tecnología alternativa para generar energía en nuestro país, pero además una política pública y educativa verdadera sobre el uso óptimo de nuestros recursos energéticos. S

MWh MegaVatios hora
boe barriles equivalentes de petróleo



José Espinosa *

En los años 80 del siglo pasado casi la totalidad de la energía consumida en el mundo provenía de la quema de combustibles fósiles, considerando el mismo consumo per cápita de esos años y que la población mundial llegará a 8200 millones de personas, en 2025 se quemarán 14.000 millones de toneladas de carbón. Esto significa que habrá un incremento de 40%. Ello producirá una aceleración del calentamiento global del planeta y una elevación del nivel de los océanos. Los combustibles fósiles se agotan y amenazan con provocar una catástrofe ecológica. Es importante tener una idea clara de cuáles son los recursos energéticos en México.

Las fuentes primarias de energía usadas en este momento en el mundo son los hidrocarburos y corresponden a 80% de toda la energía producida y consumida. En México, la dependencia es mayor, información del año 2007 indica que 92% de la producción de energía primaria correspondió a combustibles fósiles, con consumos de 71.4% de petróleo, 19.2% gas y 1.9% carbón.

La demanda energética mundial crece a un ritmo de 2% anual, y millones de personas en todo el mundo tienen un estilo de vida que requiere cantidades de energía cada vez mayores. De acuerdo con la AIE, la demanda mundial de petróleo evolucionará de 84 millones de barriles al día en 2005 a 116 millones de barriles diarios en 2030, lo que implica un aumento 38% más en ese periodo. Aunado a esto se debe considerar la declinación de las reservas de petróleo. Muchos de los campos de petróleo y gas del mundo están llegando a su límite. La producción de crudo llegó a su máximo posible en 1970 en Estados Unidos, en Alaska en 1988, en el Mar del Norte en 1999 y en Cantarel en 2005. Los descubrimientos de nuevos yacimientos de fuentes energéticas se dan principalmente en lugares donde los recursos son difíciles de extraer, ya sea por motivos físicos, económicos o incluso políticos.

Las principales fuentes de energía usadas son:

Combustibles Fósiles: cerca de 97% de la energía que se utiliza en el mundo proviene de los combustibles fósiles: 38% del carbón, 40% del petróleo y



19% de gas natural. Como ejemplos tenemos a la planta de Petacalco, Guerrero, que genera electricidad a partir de la quema de carbón. En Hermosillo, Sonora, se encuentra una planta de turbogás; en Huinalá, Nuevo León, se tiene una que funciona en un ciclo combinado de turbogás y vapor. **Centrales hidroeléctricas:** son la fuente más común, y utiliza las corrientes y caídas acuáticas para generar energía eléctrica. El almacenamiento del agua en presas y la transformación y transporte de la energía producida ocasiona importantes gastos y sensibles alteraciones al medio. En México contamos con plantas de este tipo como la de Chicoasén. **Fisión nuclear:** la fisión del núcleo de uranio desprende enormes cantidades de energía, que bajo condiciones controladas, podría proporcionar mucha energía barata y limpia. Se puede contar con esta tecnología sólo si la capacidad económica y técnica es suficiente para mantener en buenas condiciones las costosas instalaciones de las centrales nucleares. En México contamos con la planta de Laguna Verde en Veracruz. **Energía geotérmica:** la energía que se obtiene de los procesos de calor del interior de la Tierra es una de las fuentes más accesibles en la actualidad. Se dispone de grandes reservas subterráneas de calor utilizable que puede extraerse en forma de agua caliente o de vapor seco. Tiene como inconvenientes que la energía se pierde con el transporte y que sólo está disponible en determinadas zonas de la Tierra geológicamente favorables. En México contamos, por ejemplo, con las

plantas de Los Humeros, Los Azufres y Cerro Prieto. **Energía solar:** se puede captar directamente mediante celdas. El empleo de este tipo de generador se ha utilizado con éxito a nivel casero, pero no se ha logrado la conversión de esta energía en centrales y a gran escala en nuestro país. **Energía eólica:** la energía producida por el viento ha sido utilizada y proporciona una fuente inagotable de energía. Según algunos investigadores, con su utilización controlada se podría lograr el doble de la energía que hoy se obtiene de las hidroeléctricas. Sólo tiene el inconveniente de depender muy estrechamente de las imprevisibles condiciones atmosféricas y de la topografía de cada región. En la actualidad podemos encontrar una planta de este tipo en La Venta en Oaxaca.

Una mirada a nuestro país indica que se cuenta con dos plantas carboeléctricas, 12 de ciclo combinado, 71 hidroeléctricas de distinto tamaño, una nucleoelectrica, tres eoloelectricas, 48 plantas geotérmicas, una planta de turbogás y 34 productores independientes. Es muy importante la investigación y desarrollo de estos recursos estratégicos, pues sería muy crítico depender totalmente del exterior ya que estaría en riesgo nuestro futuro y el de las nuevas generaciones de mexicanos; sin embargo, hasta la fecha no contamos con un programa nacional de investigación y desarrollo en generación alternativa de energía, ni siquiera el Instituto Mexicano del Petróleo, el centro de investigación de Pemex, se encuentra considerado como prioritario en esta materia. S

Karla Sánchez Ramírez y Miguel Ángel Valera Pérez *



Biomasa y energía

La bioenergía o energía de biomasa es un tipo de energía renovable procedente del aprovechamiento de la materia orgánica e industrial formada en algún proceso biológico o mecánico, generalmente de las sustancias que constituyen los seres vivos (plantas, ser humano, animales, entre otros), o sus restos y residuos. El aprovechamiento de la energía de la biomasa se hace directamente (por ejemplo, por combustión), o por transformación en otras sustancias que pueden ser aprovechadas más tarde como combustibles o alimentos.

La biomasa, según el *Diccionario de la Real Academia Española*, tiene dos acepciones. La primera, utilizada habitualmente en la Ciencia Ecológica: “Materia total de los seres que viven en un lugar determinado, expresada en peso por unidad de área o de volumen”; la segunda: “Materia orgánica originada en un proceso biológico, espontáneo o provocado, utilizable como fuente de energía”, más restringida en cuanto a su uso, se refiere a la biomasa ‘útil’ en términos energéticos. Las plantas transforman la energía radiante del Sol en energía química a través de la fotosíntesis, y parte de esa energía química queda almacenada en forma de materia orgánica. También los organismos anaerobios disponen de un metabolismo que produce energía a partir de nutrientes que carecen de oxígeno, habitualmente a través de procesos de fermentación, aunque en ocasiones, como los organismos anaerobios que habitan en las profundas grietas hidrotermales marinas, lo hacen mediante reacciones que emplean compuestos químicos inorgánicos. De cualquier forma, la energía química de la biomasa puede recuperarse quemándola directamente o transformándola en combustible.

Por medio de la fotosíntesis se producen cada año 200 mil millones toneladas de materia orgánica seca, con un contenido de energía equivalente a 68 mil millones de tep (toneladas equivalentes de petróleo). Siendo la tep una unidad de energía. Su valor equivale a la energía que hay en una tonelada de petróleo y, como puede variar según la composición de éste, se ha tomado un valor convencional de 41.868.000.000 Julios = 11.630 kWh (kilowatt-hora). Es una de las más grandes unidades de energía y sirve también para comparar los niveles de emisión de CO₂ a la atmósfera que se producen al quemar distintos combustibles (ver tabla 1).

Se distinguen varios tipos de biomasa, según la procedencia de las sustancias empleadas, como la

Niveles de emisión de CO₂ a la atmósfera que se producen al quemar distintos combustibles

1 tep de gas natural	= 2,100 toneladas de CO ₂
1 tep de carbón	= 3,800 toneladas de CO ₂
1 tep de gasoil	= 2,900 toneladas de CO ₂

Fuente: [http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Tonelada equivalente de petróleo&oldid=52746700](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Tonelada_equivalente_de_petr%C3%B3leo&oldid=52746700)

* mavape2009@hotmail.com

biomasa vegetal, relacionada con las plantas en general (troncos, ramas, tallos, frutos, restos y residuos vegetales); la biomasa animal, obtenida a partir de sustancias de origen animal (grasas, restos, excrementos); la biomasa de microorganismos (como el micelio de los hongos).

Actualmente han adquirido importancia los denominados “cultivos energéticos”, éstos son cultivos o plantaciones que se hacen para obtener biomasa con fines exclusivamente energéticos, es decir para aprovechar su contenido de energía. Entre este tipo de cultivos tenemos, por ejemplo, árboles como los chopos u otras plantas específicas (chopo es el nombre que se da a varias especies de álamos, como por ejemplo el chopo negro que es un árbol caducifolio de la familia salicáceas de nombre científico “*Populus nigra*”, que crece en las proximidades de los cursos de agua).

Entre las formas de biomasa más destacables por su aprovechamiento energético, se encuentra la de origen residual, que es aquella que corresponde a los residuos de paja, aserrín, cáscaras, estiércol, residuos de mataderos, basuras urbanas, lodos de depuradora, etc. Ejemplo de ello es el caso de los purines (el purín es la mezcla de los excrementos sólidos y líquidos del ganado) y estiércoles de las granjas de vacas y cerdos que pueden aprovecharse en la producción de biogás para su consumo como combustible.

Una forma de aprovechar la biomasa es la producción de biocombustibles. Un biocombustible es una mezcla de hidrocarburos que se utiliza como combustible en los motores de los automóviles y que deriva de la biomasa. Los biocombustibles más usados y desarrollados son el bioetanol y el biodiesel. El bioetanol, también llamado etanol de biomasa, es obtenido por la fermentación alcohólica de azúcares de diversas plantas como la caña de azúcar, la remolacha o los cereales. El biodiesel se fabrica a partir de aceites vegetales. En este último caso se suelen usar los aceites de canola, soya o jatrofa, por lo que estas plantas son cultivadas para este propósito.

El uso de la biomasa con fines energéticos tiene las siguientes ventajas medioambientales:

- Aunque para el aprovechamiento energético de esta fuente renovable tengamos que proceder a una combustión, y el resultado de la misma sea la emisión a la atmósfera de agua y CO₂, la cantidad de estos gases y vapores causantes del efecto invernadero, se puede considerar que es la misma cantidad que fue captada por las plantas durante su crecimiento. Es decir, que no supone un incremento de éstos en la atmósfera.

- No se emiten gases contaminantes de azufre o de nitrógeno, y se emite un mínimo de partículas sólidas.
- Si se utilizan residuos de otras actividades como biomasa, esto se traduce en un reciclaje y disminución de residuos.
- Los cultivos energéticos sustituirán a cultivos que son excedentes en el mercado de alimentos. Eso puede ofrecer una nueva oportunidad al sector agrícola.
- Permite la introducción de cultivos de gran valor frente a monocultivos de cereales.

- Puede provocar una mejora en las ganancias económicas de la población en el medio rural.

Sin embargo, también es necesario señalar y resaltar los inconvenientes del uso de la biomasa con fines energéticos:

- Los cultivos destinados a la producción de energía de biomasa compiten directamente con los cultivos destinados al consumo humano. Su mal uso puede dar lugar al aumento de los precios de los alimentos básicos. Es fundamental que la producción de energía de biomasa no interfiera negativamente con la producción de alimentos, que evidentemente es más importante.

- Otra desventaja de la biomasa es que la explotación a gran escala de los recursos forestales puede provocar efectos medioambientales negativos, tales como la deforestación, entre otros.

- Los combustibles derivados de la biomasa tienen menor rendimiento energético en comparación con los combustibles fósiles. Se necesita una mayor cantidad de biomasa para obtener la misma cantidad de energía que con otras fuentes. Con lo que son necesarios sistemas de almacenamiento y transporte muy grandes.

- Actualmente los canales de distribución de la biomasa están menos desarrollados que los de los combustibles fósiles.

- Tiene un mayor costo de producción frente a la energía que proviene de los combustibles fósiles.

- Es necesario el acondicionamiento o transformación de la biomasa para su utilización. Esto es especialmente importante de considerar para la producción de biodiesel.

En la actualidad la tecnología aplicada a la biomasa está sufriendo un gran desarrollo. La investigación se está centrando en los siguientes puntos:

- En el aumento del rendimiento energético de este recurso.
- En aumentar la competitividad en el mercado de los productos.
- En posibilitar nuevas aplicaciones de gran interés como los biocombustibles.

Sin embargo, en México seguimos adoleciendo de una visión integral del problema, lo que significa que sólo estamos realizando acciones para resolver la parte económica y tecnológica del uso de la biomasa para producir energía, y no consideramos los demás aspectos que implican la sustentabilidad.

El ejemplo nos lo proporciona la Unión Europea al definir el papel que podrían desempeñar en el futuro los combustibles obtenidos a partir de la biomasa, como un recurso renovable que constituye una fuente de energía alternativa a las fuentes de energía fósil utilizadas. Proponiendo medidas que permitan fomentar la producción y el uso de los biocombustibles en términos de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero pero a la vez, garantizando la producción agrícola sostenible para alcanzar la autosuficiencia alimentaria; además de poner énfasis en la conservación de la biodiversidad, de la calidad de las aguas y suelos, y en la protección de los hábitats y de las especies. **S**

José Ignacio Becerra ponce de León, Arnulfo Lara Eliosa, Fernando Reyes Cortés, Javier Méndez Mendoza, Jaime Cid Monjaraz *

El concepto de corriente eléctrica a partir de una celda electroquímica fue demostrado por Sir William Robert Grove en 1839. Walther Hermann Nernst, en 1900, fue quien dedujo la ley termodinámica que rige el principio de las celdas de combustible, y además fue el primer constructor de una celda de combustible de óxidos sólidos (cerámicos). Después de transcurrir cerca de 130 años hasta que F. T. Bacon ensambla un apilado o *stack* de monoceldas que produjo una densidad de corriente útil. J. A. Appleby analiza detalladamente el proceso histórico de las celdas de combustible y señala como la celda de Bacon modificada, es el primer sistema que proporcionó corriente eléctrica a las naves espaciales Apolo en la Agencia Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA, por sus siglas en inglés), que permitió a los astronautas alunizar en 1969. Examinando los años de investigación y desarrollo de las celdas de combustible desde sus inicios, se observará claramente que el progreso de estos sistemas estuvo limitado por la carencia de materiales adecuados para soportar electrolitos corrosivos durante largos períodos de tiempo, y la falta de tecnología para obtener dichos materiales que sirvieran como electrodos porosos estables.

Una celda de combustible opera como una batería. Genera electricidad combinando hidrógeno y oxígeno electroquímicamente sin ninguna combustión. A diferencia de las baterías, una celda de combustible no se agota ni requiere recarga. Producirá energía en forma de electricidad y calor mientras se le provea de combustible. El único subproducto que se genera es agua 100% pura.

Una celda de combustible consiste en dos electrodos separados por un electrólito. Oxígeno pasa sobre un electrodo e hidrógeno sobre el otro. Cuando el hidrógeno es ionizado pierde un electrón, y al ocurrir esto ambos (hidrógeno y electrón) toman diferentes caminos hacia el segundo electrodo. El hidrógeno migra hacia el otro electrodo a través del electrólito mientras que el electrón lo hace a través de un material conductor. Este proceso producirá agua, corriente eléctrica y calor útil. Para generar cantidades utilizables de corriente las celdas de combustibles son "amontonadas" en un emparedado de varias capas.

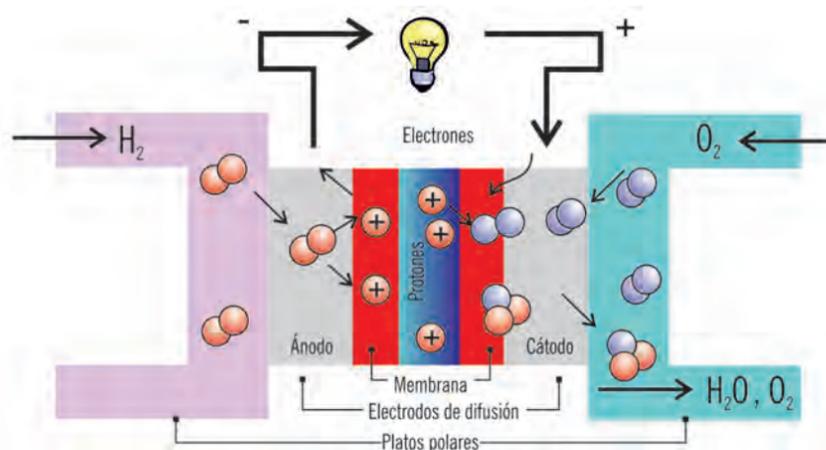
Las celdas de combustible son una familia de tecnologías que usan diferentes electrólitos y que operan a diferentes temperaturas. Cada miembro de esa familia tiende a ser más apropiada para ciertas aplicaciones. Por ejemplo, las celdas de combustible de membrana eléctrica polimérica han demostrado ser apropiadas para su aplicación en autos, mientras que las celdas de combustible de carbonatos fundidos parecen ser más apropiadas para uso con turbinas a gas.

Las celdas de combustible son silenciosas, eficientes y fuentes de energía virtualmente libres de contaminantes para energizar vehículos, construcciones y dispositivos personales como laptops y teléfonos celulares.

Desde los años 60 los sistemas a base del hidrógeno son propuestos como una solución para problemas ambientales. Desde los últimos años del siglo XX, los trabajos desarrollados en laboratorios de investigación e instituciones educativas del mundo se orientan en el uso del hidrógeno como combustible, tomando su economía como base.

El hidrógeno es un excelente combustible con propiedades únicas, especialmente en el ámbito de

Celdas de combustible



los campos electroquímicos que lo convierten en electricidad en las celdas de combustible con eficiencias del orden del 40 - 50%, que los combustibles fósiles en las plantas de energía hidroeléctrica, por los complicados procesos térmicos a alta temperatura con eficiencias del orden de 15 - 20%. La alta eficiencia de las celdas de combustible de hidrógeno, es que son máquinas electroquímicas no motores térmicos y por lo mismo no están sujetas a las limitaciones del ciclo de Carnot. Se espera que en este siglo las celdas de combustible replacen a las máquinas de combustión interna, las turbinas de vapor y de gas dependientes de los combustibles fósiles.

La generación de corriente eléctrica es una actividad que requiere mucho tiempo y esfuerzo. Esta breve revisión se centra en los nuevos sistemas eléctricos conocidos como celdas de combustible con membrana electrolítica protónica (PEMFC, por sus siglas en inglés) o celda de combustible con membrana de conducción protónica. Las celdas de combustible de metanol directo (DMFC, por sus siglas en inglés), son una variante de las PEMFC. Los componentes son prácticamente los mismos, con algunas diferencias en el estado físico del combustible que cada tipo de celda maneja. El término PEMFC se ha asociado a las celdas de combustible con membrana protónica como su electrólito, pero también las iniciales pueden hacer referencia a todos aquellos materiales que trabajen con membranas de transporte e intercambio protónico, como algunos autores usan el término pila de combustible, traducidas al español.

En la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla se diseñó y construyó una celda de combustible convencional y una celda de combustible experimental de membrana electrolítica protónica (PEM, por sus siglas en inglés), con el objetivo de construir prototipos pilotos. El trabajo se enfocó en el aspecto de los prototipos de ensayo de celdas de combustible experimentales para la producción de energía eléctrica limpia, útil y amigable al medio ambiente. Dicho trabajo tiene una solicitud de patente MX2012008342 ante el Instituto Mexicano de Propiedad Industrial por parte de los académicos: José Ignacio Becerra Ponce de León, Arnulfo Lara Eliosa, José Fernando Reyes Cortés, Javier Méndez Mendoza y Jaime Julián Cid Monjaraz. S

El Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Puebla, en lo sucesivo "CONCYTEP", con el propósito de estimular el desarrollo científico, tecnológico y humanístico en el Estado, así como reconocer la trayectoria de quienes han contribuido a su fortalecimiento:

CONVOCA

A científicos e investigadores, empresas, organizaciones sociales, instituciones de educación superior y centros de investigación, públicos o privados del Estado de Puebla, a presentar su candidatura o la de científicos y/o tecnólogos para participar en los:

PREMIOS ESTATALES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA 2012

En sus modalidades:

1. Divulgación de la Ciencia; e
2. Investigación Aplicada y Desarrollo Tecnológico.

Modalidad de Divulgación de la Ciencia
Dirigida a investigadores y tecnólogos cuyos resultados de sus trabajos sean de alto impacto, y relevantes en los temas de divulgación, desarrollo y fortalecimiento de la ciencia, con una trayectoria ejemplar en las siguientes áreas del conocimiento:

- Ciencias Exactas y Naturales;
- Ciencias de la Salud;
- Ciencias Sociales y Humanidades; y
- Divulgación del Conocimiento Científico y Tecnológico.

Modalidad de Investigación Aplicada y Desarrollo Tecnológico
Dirigida a grupos de trabajo que han realizado proyectos de Investigación Aplicada y Desarrollo Tecnológico en las siguientes categorías:

- Mecatrónica y Electrónica;
- Biotecnología, Biología, Química y Salud;
- Alimentos y Agroindustrias;
- Tecnología Ambiental, Desarrollo Sustentable y Energías Renovables; y
- Nanotecnología.

PREMIOS Se otorgará un reconocimiento y la cantidad de \$100,000.00 (Cien mil pesos 00/100 M.N.) para cada una de las áreas de las categorías participantes.

FECHAS 28 de septiembre de 2012: fecha límite para recepción de solicitudes.

Cualquier imprevisto de esta convocatoria será resuelto por la Junta Directiva del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Puebla.

NOTA Para conocer todos los detalles de la Convocatoria es necesario consultarla en la página: www.concytep.pue.gob.mx

Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Puebla
29 Sur 718, Col. La Paz, C.P. 72160, Puebla, Pue.
Tels. (222) 249 76 22; (222) 231 58 07 / www.concytep.pue.gob.mx

* jaimе.cid@correo.buap.mx

Griselda corro *

Energías renovables



Biodiesel



En los últimos años las emisiones contaminantes generadas por los combustibles fósiles (petróleo, carbón mineral, gas natural) han aumentado tanto que el único camino que le resta a la humanidad ahora es evitar la quema de estos combustibles para poder sobrevivir y continuar inteligentemente su proceso natural en la evolución.

Las proyecciones del Modelo Climático resumidas en el Cuarto Reporte Mundial de Valoración indican que durante el siglo XXI, la temperatura global puede aumentar hasta de 3.4 a 6.1 °C.

En un nuevo mundo con 4°C más de lo normal, los límites de la adaptación humana estarán excedidos en muchas partes del mundo, pero los límites de adaptación de los sistemas naturales estarán excedidos globalmente, de modo que no podrán subsistir los ecosistemas en los que la especie humana vive.

Parece que tanto los esfuerzos por mitigar las emisiones de gases de invernadero como la inseguridad del suministro y del alza de precios del petróleo han llevado a la búsqueda de soluciones para obtener energía sin dañar al medio ambiente y sin poner en riesgo la estabilidad económica de las sociedades. Existen literalmente miles de investigaciones que buscan soluciones para la sustitución de los combustibles fósiles por combustibles nuevos, renovables o por transformar la energía solar, eólica, de las olas, etcétera, en energías aprovechables por la sociedad moderna.

México es importador de gasolina debido a la carencia de refinerías. Aun en el caso de que se construyeran más refinerías en los próximos años, la escasez energética persistirá. Es así que, de no aumentar la capacidad de refinación, para el año 2015, las importaciones podrían alcanzar 489 mil barriles diarios: la mitad de la demanda nacional. Por estas razones, la diversificación de la matriz energética podría lograr que al menos, nuestro país sea menos dependiente de la importación de energía. A largo plazo, se seguirán utilizando hidrocarburos como fuente energética principal, sin embargo, las energías renovables como la eólica, hidráulica, los biocombustibles, etcétera, ayudarán a la reducción de importación de energía y a la reducción de gases de efecto invernadero.

Actualmente, en todo el mundo se están desarrollando tecnologías para encontrar soluciones al problema de la quema del petróleo.

Una de las soluciones a los problemas energéticos es el uso de los ya famosos biocombustibles como el biodiesel, el bioetanol y el biogás.

La utilización del biodiesel permite la reducción equilibrada de gases de efecto invernadero generados por la utilización de combustibles fósiles. Por lo tanto, la sustitución parcial o total de biodiesel en los motores diesel producirá una fuerte disminución en el calentamiento global del planeta.

El biodiesel es un combustible biodegradable, no tóxico, que se produce a partir de los aceites vegetales con metanol. Para que las reacciones químicas de la obtención del biodiesel sean óptimas, la mejor

materia prima es el aceite vegetal refinado, ya que la conversión de aceites es elevada y el tiempo de reacción es corto.

Sin embargo, en México, en 2007, la Secretaría de Energía reconoció que la producción masiva de biodiesel requiere de un aumento muy significativo en el área de cultivos oleaginosos. Reconocieron que en nuestro país, en este momento ni siquiera se cubre la demanda de aceites comestibles.

El problema principal de la utilización del biodiesel es el alto precio por litro en relación al precio por litro del diesel. Este alto precio es debido a las siguientes razones:

1. El costo de la materia prima (aceites vegetales refinados).

La Benemérita Universidad Autónoma de Puebla forma parte de las soluciones reales para la sustitución del diesel por el biodiesel. En el Laboratorio de Catálisis y Energía se están realizando proyectos de investigación para la obtención de biodiesel de alta calidad y de procesos de producción de biodiesel a partir de aceites de fritura de desecho y aceites vegetales no comestibles como el aceite de *Jatropha curcas*. Esta planta crece en tierras marginales y no requiere la utilización de fertilizantes ni de insecticidas y sólo

necesita cantidades mínimas de agua. De esta manera, el precio de la materia prima para la producción del biodiesel está fuertemente reducido. De esta manera, la producción de biodiesel el cultivo de la *Jatropha curcas* hará que los campos abandonados por su esterilidad se transformen en campos de producción de *Jatropha curcas* y se construya el principio de una cadena productiva, generadora de empleos y de beneficios económicos, sociales y ambientales.

2. El proceso de transformación de aceites en biodiesel (transesterificación) requiere de alta temperatura por largos periodos de tiempo. El calentamiento para obtener las altas temperaturas necesita la utilización de electricidad, lo cual eleva aún más los costos de producción.

Los proyectos de producción de biodiesel que se desarrollan en el Laboratorio de Catálisis y Energía de la BUAP, emplean reactores, en los cuales las altas temperaturas requeridas se alcanzan utilizando únicamente la radiación solar como fuente de energía.

De esta manera, es posible lograr un mejor nivel de vida, fusionando los esfuerzos de quienes laboran la tierra y de quienes buscan caminos para encontrar soluciones a través de la inteligencia y los conocimientos. S



4^{TO} SEMINARIO DE NANO ELECTRÓNICA Y DISEÑO AVANZADO

19-21 DE SEPTIEMBRE, 2012
INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA

CONFERENCIAS MAGISTRALES

Miércoles 19 Septiembre
10:00 - 11:30
Dr. Kenneth Martin
Granite SemiCom Inc, Toronto, Canada
"Using Plastic Fibre for Data Communications at 5-10 Gbs: A Technology Who's Time Has Come"

11:30 - 13:00
Dr. Sebastian Joseph Pathiyamattom
Centro de Investigación en Energía, Universidad Nacional Autónoma de México - Temixco, Mexico
"MicroFuel Cells"

Jueves 20 Septiembre
10:00 - 11:30
Dr. David Akopian
The University of Texas at San Antonio - San Antonio, USA
"Assisted GPS for Mobile Devices and GPS Receiver Design"

12:00 - 13:30
Dr. Hector J. De Los Santos
NanoMEMS Research, LLC - Irvine, USA
"Study of the Mach-Zehnder Interferometric Technique for MEMS/NEMS-Based Dielectric Resonator Tuning"

Viernes 21 Septiembre
10:00 - 11:30
Dr. Jack Lee
The University of Texas at Austin - Austin, USA
"High-K Dielectrics / High-Mobility Channel MOSFETs"

11:30 - 13:00
Dr. Gabriel Alfonso Rincón-Mora
Georgia Institute of Technology - Atlanta, USA
"Energy-harnessing Integrated Circuits"

Lugar
Auditorio del Centro de Información

Informes y registro
<http://www-elec.inaoep.mx/seminario2012>
Dra. Ma. Teresa Sanz Pascual, materesa@inaoep.mx
Dra. Claudia Reyes Betanzo, creyes@inaoep.mx
Tel/Fax: (222) 2 47 05 17

W. Fermín guerrero s., Eliane Miguel chumacero, Pablo Marco trejo garcía *

Actualmente todos los países del mundo se encuentran en un período de crisis energética, dada la fuerte dependencia hacia los combustibles fósiles, los cuales generan un alto grado de contaminación que afectan al aire, las aguas, el suelo, la vida animal y vegetal, por lo cual se hace urgente la intervención de gobiernos, universidades y la iniciativa privada hacia el desarrollo de energías alternativas, con el fin de poder aprovechar los recursos naturales, para así disminuir el uso del petróleo, gas y el carbón como fuentes principales de energía. Si agregamos a esta crisis energética un mal común llamado “cambio climático”, el cual se entiende por un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos comparables. Se tienen datos que la atmósfera exterior intercepta aproximadamente la mitad de una billonésima parte de la energía generada por el sol; es decir, aproximadamente 1.5 trillones de KiloWattios hora al año. Sin embargo, debido a la reflexión, dispersión y absorción producida por los gases de la atmósfera, sólo un 47% de esta energía, o aproximadamente 0.7 trillones de kilowattios hora alcanzan la superficie de la tierra. Esta energía es la que pone en marcha la “maquinaria” de la Tierra. Calienta la atmósfera, los océanos y los continentes, genera los vientos, mueve el ciclo del agua, hace crecer las plantas, proporciona alimento a los animales, e incluso (en un largo periodo de tiempo) produce los combustibles fósiles.

Un dato importante que se debe tener en cuenta es que más de 15.000.000 millones de KV/H de electricidad se generan anualmente en todo el mundo. De esto, cerca del 65% es producido quemando combustibles fósiles y el resto se obtiene de otras fuentes, incluyendo nuclear, hidroelectricidad, geotérmica, biomasa, solar y el viento. Aproximadamente entre el 1 y el 2 por ciento la energía que proviene del sol es convertida en viento y solamente cerca del 0.3% de esta energía es producida convirtiendo la energía cinética del viento en energía eléctrica. El viento se genera por las diferencias térmicas, generadas por calentamiento no uniforme en el suelo, originando diferencias de presión entre puntos de la superficie terrestre, la que a su vez está en rotación sobre un eje. Estas diferencias de presión provocan aceleraciones del movimiento del aire inicialmente desde la zona de mayor presión a la de menor, siendo el viento una consecuencia de estas aceleraciones. La energía que proporciona el viento puede ser transformada a energía mecánica y posteriormente a energía eléctrica, esto se logra con el diseño y construcción de nuevos aerogeneradores, los cuales nos proporcionan energía limpia y que no contamina, la energía eólica es una energía renovable, eso quiere decir que nunca se acaba.

Pequeños aerogeneradores mixtos verticales. Una solución local

Una solución local a la crisis energética son los aerogeneradores verticales mixtos, como el Darrieus-Savonius. Los aerogeneradores de eje vertical tienen la ventaja de adaptarse a cualquier dirección del viento, se les conoce como Panemonos (todos los vientos), esto se debe a que el diseño que tiene los hace funcionar por una diferencia de coeficiente de arrastre entre las dos partes de sus hélices. Esta diferencia de resistencia al viento hace que el rotor sea propenso a girar sobre su eje. A excepción del rotor Darrieus, los aerogeneradores de eje vertical operan con vientos de baja velocidad donde difícilmente superan las 200 RPM. Se emplean para generar potencias que van de los 200 watts a los 4 megawatts. En estricto rigor, no necesitan de una torre, lo cual permite un fácil mantenimiento. Generalmente se caracterizan por tener altos torques de partida. Patentado por G. J. M. Darrieus en 1931, este modelo es el más popular de los aerogeneradores de eje vertical. Nace por la necesidad de evitar la construcción de hélices sofisticadas como las que se utilizan en los aerogeneradores de eje horizontal, consta de unas finas palas o alerones cuya aerodinámica similar a la de un ala de avión, al poseer una forma parecida a una cuerda para saltar llamada Catenaria o de tipo troposkien, hace que los alerones del Darrieus experimenten una fuerte fuerza centrífuga. Al trabajar en pura tensión hace que los alerones sean simples y económicos. Su eficiencia es cercana a la de los de eje horizontal, posicionándolo en uno de los de mayor eficiencia de eje vertical. Pero el problema que presenta es la dificultad para arrancar por sí mismo, teniendo que recurrir a un sistema de arranque secundario aunque una vez en funcionamiento alcanza velocidades de rotación muy elevadas y es capaz de mantenerse debido a la aerodinámica de sus palas. El modelo de rotor Savonius es muy simple. Consiste en un cilindro hueco partido por la mitad, en el cual sus dos mitades han sido desplazadas para convertirlas en una S, las partes cóncavas de la S captan el viento, mientras que los reversos presentan una menor resistencia al viento, por lo que girarán en el sentido que menos resistencia ofrezcan. Para evitar la sobre presión en el interior de las zonas cóncavas que se origina al no poder salir el aire, perjudicando

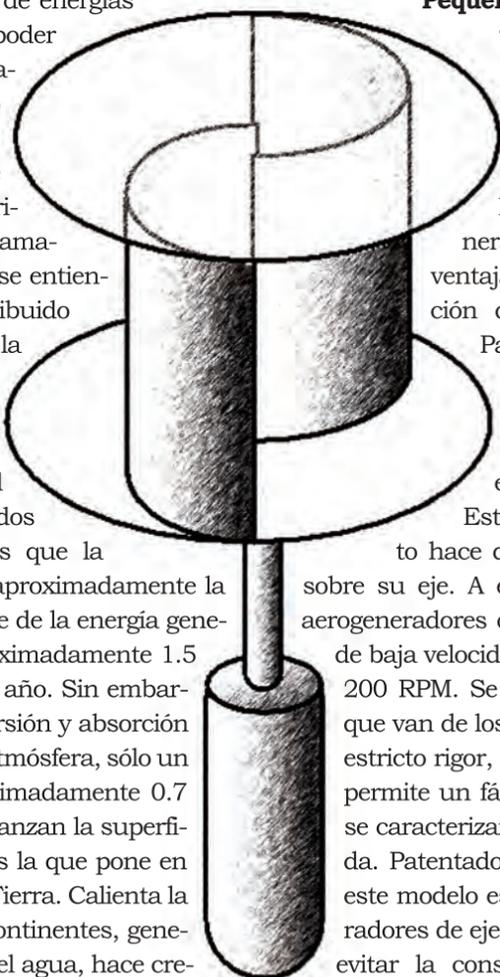
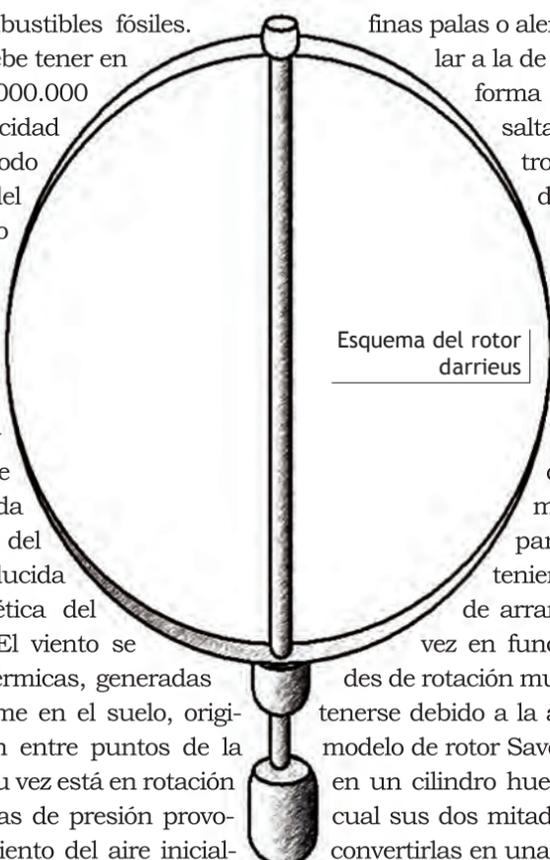


Figura 1 Esquema del rotor savonius



Esquema del rotor darrieus

aerogenerador mixto darrieus savonius



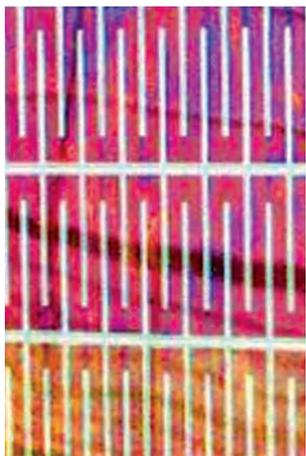
Figura 2 turbina mixta darrieus-savonius

el rendimiento; el sistema se mejora separando ambas palas y dejando un hueco entre ambas para que exista un flujo de aire (ver Figura 1). Debido a la gran resistencia al aire que ofrece este tipo de rotor, solamente puede ser utilizado a bajas velocidades. Es por tanto útil para aplicaciones de tipo mecánico. Si se acopla un rotor Savonius a un rotor Darrieus como sistema de arranque con la finalidad de vencer la inercia de partida, se obtiene una turbina como la que se muestra en la Figura 2, de esta manera el Darrieus obtiene la velocidad de operación para empezar a otorgar potencia. Este tipo de turbina, formado por dos rotores que compensan sus deficiencias, es simple, robusto y barato respecto a los otros tipos utilizados en generación eólica y puede construirse de manera casera. Finalmente se ha logrado una turbina que hará girar un generador con imanes permanentes de Neodimio, los cuales crean un campo magnético más intenso que el de sus predecesores. Estos imanes son los que permiten la construcción de generadores eléctricos impulsados por el viento llamados generadores eólicos o aerogeneradores. S

Ventajas de la energía eólica

1. Energía limpia e inagotable: Una turbina de viento de un megavatio (1 MW) que funciona durante un año puede reemplazar la emisión de más de 1.500 toneladas de dióxido de carbono, 6.5 toneladas de dióxido de sulfuro, 3.2 toneladas de óxidos del nitrógeno, y 60 libras de mercurio.
2. Desarrollo económico local.
3. Tecnología modular y escalable.
4. Estabilidad del costo de la energía.
5. Reducción en la dependencia de combustibles importados.

Felipe córdova Lozano *



¿puede la nanotecnología contribuir con el desarrollo de sistemas de energías renovables?

El ser humano con la finalidad de mejorar su calidad de vida ha ido descubriendo campos científicos que han contribuido a alcanzar este objetivo. Uno de los campos con mayor incidencia en el siglo XXI en relación a ciencia y tecnología es, sin lugar a dudas, el de la nanotecnología. Cuando hablamos de la nanotecnología, principalmente nos referimos al mundo de lo “pequeño”, más bien de lo “invisible” para el ojo humano. Con el dominio de esta tecnología emergente, a la que muchos denominan ya la revolución científica del siglo XXI, se ha logrado manipular, estudiar y aplicar la materia a nivel de átomos, moléculas y estructuras macromoleculares, lo que ha permitido avances significativos en diversas áreas de la ciencia y la tecnología. Hoy en día, por ejemplo, podemos encontrar aplicaciones en la parte médica (nanomedicina), el área de diversos procesos químicos (nanoquímica), de las innovaciones electrónicas (micro y nanoelectrónica) y las implicaciones ambientales, entre otras.

Considerando que el mundo actual depende en gran medida de las cuestiones de tipo energético (necesitamos energía para el trabajo cotidiano, en los transportes, las oficinas, las telecomunicaciones, los entretenimientos) muchas investigaciones en nanotecnología están siendo desarrolladas en este tema. De esta forma, uno se preguntará, ¿estará la nanotecnología en condiciones de dar respuesta a esta necesidad energética de parte del ser humano?, es decir, la nanotecnología con sus avances, metodologías, desarrollos, sistemas, y dispositivos ¿podrá dar respuesta a la generación de sistemas de energía más eficientes y menos contaminantes? Sin lugar a dudas, y para todos aquéllos que gustamos de la ciencia y la tecnología, la respuesta es completamente afirmativa, es decir, la nanotecnología con todos sus beneficios y aportes debe producir cambios significativos e innovadores en el tema de la energía, principalmente en la parte del diseño y producción de nuevos materiales nanoestructurados (el mundo de los nanomateriales) para la generación y almacenamiento de energía, así como en el diseño de nuevos dispositivos de transformación de la energía que utilicen básicamente fuentes inagotables de energía y que además sean “amigables” con el medio ambiente. De esta forma la síntesis y caracterización de nanomateriales con nuevas propiedades, en donde, el control del tamaño del nanomaterial, la forma, la porosidad, la fase cristalina y la estructura serán temas de actualidad y de vital importancia en el manejo, almacenamiento y transformación de las diversas fuentes de energía. Al respecto, el área de los nanomateriales puede ser enfocada a la producción de nuevos catalizadores que transformen de manera más eficiente los combustibles fósiles (petróleo, carbón y gas natural),

los cuales y a pesar de todo, serán aún empleados en las próximas dos décadas como fuentes principales de energía. Asimismo, y considerando la conservación del ambiente, se han sintetizado nanocatalizadores de paladio y rutenio que han sido empleados en lugar de los catalizadores tradicionales de platino y óxido de cerio en los catalizadores de los automóviles, con el fin de disminuir y transformar las emisiones de hidrocarburos (HC) a dióxido de carbono (CO₂) y agua (H₂O), así como de óxidos superiores de nitrógeno (NO_x) a nitrógeno molecular (N₂) y oxígeno molecular (O₂), y del monóxido de carbono (CO) a dióxido de carbono (CO₂), reduciendo de esta manera la emisión de especies contaminantes.

En cuanto al diseño de dispositivos para la conversión de la energía, las celdas de combustible son sistemas electroquímicos que gozan de una alta eficiencia en la transformación de la energía. Lamentablemente el alto costo de los materiales empleados en su construcción ha sido la principal limitante para su desarrollo a nivel comercial. Sin embargo, el diseño de nanomateriales está tratando de eliminar esta limitante. Para ello se han sintetizado nanopartículas monometálicas (Pt, Pd, Ru), bimetálicas (Pt-Ru, Pt-Pd, Pd-Ru, Pt-Co) y trimetálicas (PtVFe, PtNiFe) con la finalidad de aprovechar su gran actividad catalítica para la conversión del material combustible (H₂, Metanol, Etanol, etcétera) en corriente eléctrica.

Por otra parte, considerando que la radiación solar es una fuente inagotable de energía su transformación en energía eléctrica ha impulsado el desarrollo de las celdas solares de silicio monocristalino, silicio policristalino y silicio amorfo han invadido el mercado comercial debido a su buena eficiencia en conversión. Sin embargo, el gran inconveniente es su

alto costo debido al proceso de extracción, purificación y obtención del silicio. Ante este inconveniente se han sintetizado nanomateriales de óxidos metálicos, principalmente dióxido de titanio (TiO₂), para diseñar en conjunto con sensibilizadores de tipo orgánico e inorgánico, lo que se conoce como celdas solares sensibilizadas por un colorante (DSSC, por sus siglas en inglés Dye Sensitized Solar Cell). En este sentido, los nanomateriales de TiO₂ pueden ser generados por diferentes métodos tanto físicos como químicos y obtenerse en diversas formas y tamaños como nanopartículas, nanotubos, películas delgadas, nanolambres, etcétera. Aunque la eficiencia de estas celdas DSSC no es tan buena como las de silicio, su costo si es mucho menor y la investigación en este campo continua con la finalidad de incrementar básicamente la eficiencia en estos dispositivos.

Como conclusión, podemos afirmar que el empleo de la nanotecnología para la producción de energía sustentable es ya una realidad, ya que día a día influye al desarrollo de este tema con sus investigaciones y sin lugar a dudas encabezará la lista de las aportaciones más importantes en esta área vital para el avance y desarrollo de cualquier país. **S**

+ información

<http://news.soliclima.com/noticias/i-d/las-renovables-se-asoman-a-la-nanociencia>

<http://www.madridiario.es/2010/Mayo/ciencia-tecnologia/ensayo/187325/nanotecnologia-el-futuro-de-la-energia-limpia-ensayo-madrid.html>



La Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado lanza la convocatoria Jóvenes Investigadores Otoño IV
Del 24 de septiembre al 30 de Noviembre.

Objetivo: Promover la investigación y el interés por los estudios de posgrado entre los estudiantes de Licenciatura de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Requisitos:

- Podrán participar todos los estudiantes de licenciatura que se encuentren inscritos.
- Hayan concluido el sexto cuatrimestre del plan de estudios de la licenciatura al momento de realizar la estancia.
- Tengan un promedio general mínimo de 8.5 para el área de Físico-Matemáticas y de 9.0 para las demás áreas.

Solicitudes: Los interesados que cumplan con los requisitos establecidos deberán hacer su registro en línea, donde llenaran la información que se pide para poder imprimir la solicitud de inscripción oficial. Así mismo deberán entregar su documentación original en la Dirección de Divulgación Científica VIEP, 4 Sur 303, Colonia Centro, Puebla Pue., a más tardar el día 07 de septiembre de 2012.

Becas: Incluyen una asignación de \$2,000.00 (dos mil pesos 00/100 MN) para los estudiantes aceptados, misma que se entregará en dos partidas.

Fechas: El sistema permitirá el registro de las solicitudes a partir de la emisión de esta convocatoria y cerrará el día 7 de septiembre de 2012. No habrá prórroga en estos plazos.

Informes: El horario de atención de estudiantes será de lunes a viernes de 9:00 a 17:00 horas. En la Dirección de Divulgación Científica, 4 sur 303 altos, Colonia Centro. Puebla Pue. Información teléfono 2295500 extensión 5729.

Pt Platino
Pd Paladio
Ru Rutenio
Co Cobalto



felipe.cordova@udlap.mx

Eduardo moreno *

La energía nuclear en México

Cuando una persona enciende la luz, televisión, radio o cualquier aparato electrodoméstico, pasa por alto muchas veces de dónde proviene esta energía y cuáles son los diferentes tipos de fuentes: de recursos renovables o no renovables. Sólo para darnos una idea de esto, la producción de electricidad en México en 2010 fue de 268 billones de kilowatts por hora (kWh) y se estima un crecimiento promedio del 6% anual. Las fuentes que integran este total son diversas, el gas aporta el 52%; petróleo 16%; carbón, 12%; presas hidroeléctricas 14%, y nuclear 6%. Como se puede notar, las principales fuentes de abastecimiento son recursos no renovables (gas, petróleo, carbón); en ese mismo año catedráticos de la UNAM pronosticaron que en un lapso de 15 a 20 años se acabaría el recurso del petróleo. De tal manera que es posible que nos toque vivir una crisis de energía a la mayoría de nosotros.

Entonces cuáles son las alternativas para cuando estos recursos se acaben, una de ellas es el uso de la energía nuclear. En México desde el año 1956 se creó la Comisión Nacional para la Energía Nuclear, organismo que buscaba la aplicación con fines pacíficos de la energía nuclear, debido a la importancia de este rubro en aplicaciones energéticas, no energéticas y formación en ciencias nucleares. Para el año de 1972 esta comisión se transforma en las siguientes: Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardas, El Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ) y se crearon dos instituciones más, una que desapareció y otra que nunca entró en funciones. La primera comisión tiene a su cargo sólo la de regular todas las actividades nucleares del país, la generación de energía corre a cargo de la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

Hablar de energía nuclear nos hace pensar en cuestiones de radiación o elementos radiactivos, sin embargo hay que recordar que en la vida diaria existen diversos elementos que emiten pequeñas cantidades de radiación y nuestro cuerpo está acostumbrado a ello (cemento, leche, alarmas de humo,

etcétera). Al igual que las radiaciones provenientes del espacio exterior tales como los rayos cósmicos y que han sido posiblemente los responsables de mutaciones en diversas especies incluida la humana.

La generación de energía eléctrica en las centrales nucleares se lleva a cabo apegada a normas internacionales para que esta reacción esté controlada, de tal manera que el material radiactivo (por ejemplo, el plutonio) pueda servir como fuente en satélites artificiales, la propulsión de buques, submarinos, investigación y en un caso no pacífico en armamento. El intervalo de potencia generado por una central eléctrica puede estar desde pocos kilowatts (factor de 1 000) hasta megawatts (factor de 1 000 000). La creación de elementos radiactivos no sólo tiene su uso para la generación de energía sino también en aplicaciones para investigación y en un caso particular de la medicina en la ayuda para diagnóstico y tratamiento de enfermedades como el cáncer.

La Central Nucleoeléctrica existente en México está ubicada en el municipio de Alto Lucero, Veracruz, y se tiene dos plantas de este tipo. Laguna Verde I empezó en operación en 1990 y Laguna Verde II en 1995, las cuales aportan un 5% del la energía total producida en el país. Esta central cuenta con un reactor nuclear el cual es enfriado por medio de agua, en específico por medio de agua en ebullición (BWR, por sus siglas en inglés). El agua alcanza la ebullición cuando ésta pasa por el núcleo del reactor, el vapor generado fluye hacia una turbina que mueve

un generador eléctrico produciendo una corriente eléctrica, después el vapor pasa por un condensador que lo enfría obteniendo de nuevo agua y repitiéndose este ciclo.

En el mundo actualmente existen 441 reactores en operación, la mayoría de ellos construidos en los 70 y 80 con un promedio de vida útil de 35 años. Uno de los países que cuentan con la mayor cantidad de reactores en operación es nuestro vecino Estados Unidos de Norteamérica, éste cuenta con 104 reactores en operación, ubicados principalmente en la zona este del país

Existen dos referencias de accidentes nucleares en el mundo, el primero en Chernóbil, Ucrania, en 1986 y el más reciente debido al Tsunami que azotó la costa de Japón en marzo del año pasado y que afectó la planta nuclear ubicada en Fukushima. Aún con estos accidentes naturales o de error humano la aportación en la energía puede llegar a ser vital para prevenir la falta de recursos no renovables en nuestro planeta.

Con todo y la expectativa que puede generar el uso de elementos radiactivos, existen diversos organismos a nivel internacional y de cada país que constantemente vigilan la producción y aplicación de este tipo de energía. A nivel internacional, un organismo de referencia es el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), y las mencionadas anteriormente por parte de México. **S**

*emoreno@cfm.buap.mx

BENEMÉRITA
CUVyTT
 Centro Universitario de Vinculación y Transferencia de Tecnología

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

CENTRO UNIVERSITARIO DE VINCULACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

SERVIR ES INNOVAR

La fortaleza científica y tecnológica de la centenario Benemérita Universidad Autónoma de Puebla se concentra en el CUVyTT dedicado a los servicios de Ingeniería, Consultoría y Transferencia de Tecnología, para la innovación y competitividad de la industria.

www.cuytt.buap.mx 01(222) 2295500 ext. 2206

Denise Lucero mosqueda *

La difusión del uso de energías verdes debe ser compromiso de todos:

González Quiroz



La oferta y uso de tecnologías alternativas para la generación de energía eléctrica tiene un lento crecimiento en México, pero, ¿cuál es el principal problema que enfrentan las energías alternativas? ¿en qué sitios es viable la instalación de estas tecnologías? ¿son asequibles para el ciudadano común?

Abelardo González Quiroz es ingeniero y empresario dedicado desde hace 8 años a la venta de sistemas de energía eléctrica por medio del sol y del viento. Su empresa Ecoenergiza ofrece sistemas de paneles fotovoltaicos, turbinas o generadores eólicos, calentadores de agua de tercera generación y sistemas para el ahorro de energía para alumbrado público, como semiconductores, luminarias tipo led, aplicados en lámparas.

—¿Podría decirnos cuál es el principal obstáculo que enfrentan las energías alternativas en nuestro país?

—Tenemos las condiciones necesarias, una latitud increíble para el aprovechamiento del sol y aire, muchos días soleados del año y en Puebla por ser un valle a 15 metros tienes buenas corrientes de aire.

El principal problema que enfrentan las energías alternativas es cultural, la falta de información y los mitos que existen respecto al tema y darse cuenta que esto es más que viable es urgente. Como consumidores no observamos las características de los aparatos electrodomésticos que adquirimos, difícilmente alguien se preocupa por la cantidad de energía que consume cada aparato, somos despilfarradores de energía.

No existe la suficiente difusión de la viabilidad de los sistemas de energía alternos, muchas veces se cree que son tecnologías inalcanzables cuando en realidad podemos tener instalaciones asequibles al bolsillo. Se piensa que sólo las grandes empresas, grandes corporativos pueden acceder a ellos.

Siempre ha sido un reto cambiar la mentalidad de los usuarios que no creen que puedan ahorrar a lo largo de la vida útil de un calentador, panel fotovol-

taico o un generador eólico, pagar su instalación y ahorrar unos 8 años más de energía, u obtenerla gratis porque es del sol y del aire.

Hace un par de años, en el mercado de las energías renovables, se hablaba de un retorno de inversión de no menos de 5 años, actualmente ya hablamos de que tu inversión la recuperas en el tercer año y seguirá bajando, lo cual es alentador. La vida útil de un sistema suele ser de 10 a 12 años, es decir que después del tercer año te quedan 8 años promedio más de energía del medioambiente, totalmente sustentable y limpia.

—¿Para qué áreas es viable la instalación de estas tecnologías?

—El uso de estos sistemas de generación de energía es viable para áreas rurales, suburbanas o para áreas de marginación social y no lo es para áreas residenciales donde el principal problema es la cantidad de energía que se desperdicia, es decir el uso irracional. El área urbana es donde menos cultura energética hay, entonces se tendría que buscar una persona o una familia que tenga conceptos, nociones de lo que es la generación de la energía por medio de métodos ecológicos y entonces hagan un uso racional de la misma. De nada sirve llenar de paneles un techo si todos los electrodomésticos que tenemos son de altísimo consumo; de nada sirve que se tenga lleno un eólico a 10 generando un montón de energía cuando los focos ni siquiera son de bajo consumo y se mantienen encendidos por horas y horas.

Para generar mil watts se requiere un espacio de 10 metros cuadrados para poder colocar los paneles fotovoltaicos, y si hablamos de una casa que no despilfarra energía en un día pueden estar consumiendo 1 y medio y hasta 2 kilowatts hora y puede darle servicio al 80 por ciento de todo lo que consume en su casa. Una instalación de mil kilowatts con sus baterías cuesta alrededor de 35 mil pesos.

Quienes están invirtiendo se encuentran áreas de desarrollo residencial campestre, playas y centros turísticos donde el turismo ecológico es un atractivo y tiene bastante demanda del turista extranjero.

—¿Existen estrategias para promover el uso de energías alternativas?

—Hay nuevas reglamentaciones y regulaciones en la ley que permiten que los usuarios comunes podamos generar y aprovechar energía, afortunadamente las leyes ya están exigiendo que los cambios se estén propiciando para el sector público, en nuevos hospitales, clínicas, espacios de tipo social, parques públicos, se está exigiendo que el alumbrado cumpla con una norma realmente de bajo consumo. Por ejemplo, a los constructores en conjuntos de casas de interés social, fraccionamientos nuevos se está pidiendo que la iluminación pública sea tipo led. Hay apoyos de las famosas hipotecas verdes, que ofrece algún estímulo al que compra y al que construye si la instalación de la casa cuenta con calentador solar.

“Con nuestros recursos financiamos un proceso de conversión energética en esta nave y la nave que está en el corredor 2000 por una conciencia ecológica, pero también de razonamiento económico, porque ese dinero va a regresar”, manifestó.

Y abundó: “lo importante se dará cuando se masifique el uso de estas tecnologías, cuando se instalen en avenidas, bulevares, calles y el gobierno observe que la factura energética se va inmediatamente hacia abajo de manera inmediata y sobre todo cuando se aprovechen las ventajas de los apoyos gubernamentales, donde es el gobierno el que financia y donde es ganar, ganar para el municipio porque contribuye a la ecología, difunde esta cultura y ahorra dinero”.

“Estamos a las órdenes de cualquiera que requiera algún tipo de taller, en alguna escuela o universidad porque este tipo de labor es más que urgente. Necesitamos picar la inquietud de un grupo de personas para que de ahí salga uno o dos que estén dispuestos a ponerlo en práctica, inclusive creo, tanto en esto que donde yo advierta en una institución que hay interés de implementarlo y llevarlo a la práctica para toda una generación de estudiantes, estamos dispuestos a hacer donaciones de algunos elementos para que esto lo puedan experimentar en vivo. El gran problema es que todo está en el libro, en el internet y no podemos ver en vivo. Insisto en que la palabra clave es cultura, urge difusión masiva en los medios, debe ser un compromiso de todos para generar energía masiva porque el petróleo no es eterno”, expresó.

“Es importante que el gobierno del estado pudiera generar algún tipo de concurso, los multiplicadores son las escuelas, un alumno que se forme con estas ideas va a salir a mover el mundo, hace falta propiciar a través de estímulos de concursos premios para la creatividad en el terreno de energías alternativas; ya se hace esto en muchos lugares del mundo, sobre todo en Asia y los proyectos realizados por los estudiantes son realmente sorprendentes” concluyó.

La página del Fideicomiso para el ahorro de energía (FIDE) ofrece consejos para aprovechar eficazmente la energía eléctrica, programas de ahorro, financiamiento y adquisición dirigidos a usuarios domiciliarios, industrial, comercial y de servicios así como a ayuntamientos; micro, pequeñas y medianas empresas (www.fide.org.mx)

Si está interesado en adquirir sistemas de energía renovable puede visitar los sitios web de algunas empresas que ofrecen estos servicios en la ciudad de Puebla:

www.ecoenergiza.com.mx

www.biosistem.com.mx

www.enalmex.com

www.sun-energy4ever.com

www.puebla.solarqro.com 

Cuando calienta el sol

Belinka gonzález fernández *

A diferencia los que tenemos en nuestra cocina, los hornos solares usan la energía del Sol, que no contamina. Están diseñados para capturar la energía solar y aprovecharla para cocinar los alimentos. ¿Te gustaría construir el tuyo propio?

Para realizar esta actividad, necesitarás la ayuda de un adulto para cortar y sacar la comida del horno.

Necesitamos:

- Una caja de pizza.
- Un estilete (o cutter).
- Papel aluminio.
- Cinta adhesiva transparente (para algunas cosas también puedes usar lápiz adhesivo).
- Plástico autoadherible transparente (también puedes usar plástico sin adhesivo suficientemente grande y resistente).
- Cartoncillo, cartulina o pintura negra.
- Periódico.
- Tijeras.
- Una regla, una cuchara de madera o un palito para detener la tapa abierta.
- Un adulto que nos ayude a cortar y a sacar la comida del horno.

¿Qué hacer?

Traza un cuadrado sobre la tapa de la caja, midiendo desde la orilla hacia el centro 2.5 cm, de modo que te quede un marco de este ancho. Con la ayuda de tu adulto, corta con el estilete sólo 3 de los lados, para que puedas doblar el cuadrado hacia arriba cuando la caja esté cerrada; te tiene que quedar como una ventanita.

Forra la cara interior de la tapa de la ventanita con papel aluminio, para que refleje los rayos del Sol hacia adentro de la caja. Para ello, usa la cinta adhesiva o pégalo con el lápiz adhesivo directamente.

Usa el plástico autoadherible transparente para hacer una ventana por la que pueda entrar el sol a la caja sin que escape el aire de adentro. Hazlo abriendo la ventanita y la tapa de la caja; envuelve el hueco que quedó en la tapa con el plástico, sellando muy bien con la cinta adhesiva para que el plástico no se mueva de su lugar y no queden huecos por los que el aire caliente pueda salir. Si lo que tienes es plástico, corta un cuadrado que sea 1 cm mayor que el cuadrado de la ventanita y pégalo con la cinta adhesiva sobre el hueco, por la parte de adentro, cuidando también que quede bien sellado.

Pinta el fondo del interior de la caja de negro o fórralo con el cartoncillo o cartulina, cortando y pegando un cuadrado del mismo tamaño de la base de la caja. Ahí es donde pondrás la comida para cocinarla, y tiene que ser negro porque este color es el que más absorbe el calor.

Enrolla algunos pliegos de periódico (procura que no queden muy apretados), acomódalos en las orillas interiores de la caja, de modo que queden alrededor del área de cocción¹, y fíjalos al fondo con la cinta.

Nota

¹ El área de cocción es la zona donde cocinas.

Ten cuidado de que el tamaño de los rollos aún te permita cerrar bien la caja. El periódico va a ayudar a aislar el calor de adentro, o sea, evitará que éste escape de la caja, pero es muy importante que no impida que la caja quede bien cerrada, para que el aire no se salga.

¡Tu horno solar está listo! Sólo falta ponerlo a funcionar...

La mejor hora para cocinar con él es cuando el Sol está más alto, entre las 11:00 am y las 3:00 pm. Sácalo y ponlo en un lugar muy soleado (fíjate que no esté cerca de algún lugar que pueda hacerle sombra). Ajusta la tapa de la ventanita de modo que el sol que se refleja en ella caiga adentro del horno, es decir, que caiga sobre la ventana. Para sostenerla en esa posición, usa la regla, la cuchara o el palito (tal vez necesitas un poco de cinta para mantenerlos en la posición adecuada). Conforme pasa el tiempo, ve rotando el horno para seguir el Sol y que le dé la mayor cantidad posible de luz.

Por razones de seguridad, será mejor que pruebes con alimentos que no estén crudos. Puedes poner, por ejemplo, una salchicha o un pan untado de mantequilla o con una rebanada de queso que se derrita; también puedes preparar una quesadilla, unos nachos o calentar algo que haya quedado de la comida.

Para que el fondo del horno no se ensucie, pon lo que vayas a cocinar en un plato de cristal (transparente) o en una bolsa de plástico. Es aconsejable poner la comida sólida en el plato de cristal y los líquidos en una bolsa con cierre hermético (verifica que esté bien cerrada y no tenga fugas). A través de la ventanita podrás ver cómo se cocina (o se calienta) la comida. El tiempo que tarde en cocerse dependerá del sol y del calor que haga. Cuando saques la comida, pídele a un adulto que te ayude y sáquenla con cuidado, usando guantes de cocina, porque el horno (sobre todo el papel aluminio y la parte negra) estará muy caliente.

¿Qué ocurre?

Cuando el sol entra al horno, su calor queda atrapado dentro de tu horno y éste empieza a calentarse. Mientras está bajo el Sol, el horno se va calentando cada vez más, hasta que es capaz de derretir el queso o, incluso, cocinar una salchicha.

El papel aluminio ayuda a que los rayos del Sol, que llegan a la tierra con cierto ángulo de inclinación, se reflejen y entren directo por la ventanita. Éstos calientan el aire que está atrapado dentro del horno, la parte negra absorbe el calor en el fondo del horno y el periódico evita que escape.

Tu horno solar alcanzará cerca de 90° C en un día soleado y tardará más que un horno convencional en calentar. Si quieres, para acelerar un poco la cocción, puedes precalentarlo dejándolo al sol hasta una hora antes de meter los alimentos en él (sólo recuerda ser muy cuidadoso al ponerlos dentro, para no quemarte). También puedes introducir comida cocida, que tardará menos en calentarse.

Aunque este horno es más lento, tiene la ventaja de ser fácil de usar, ser ecológico y que lo puedes dejar solo mientras tu comida se cuece.

¡Ahora a disfrutarlo! ☺



· fotos: Leticia Rojas



Sergio cortés sánchez *

ciudad de la esperanza

Por sus convicciones ideológicas, los ciudadanos radicados en el municipio de Puebla que disponen de teléfono en casa se ubican a la izquierda del PAN y a la derecha del PRD, y muy cerca del PRI. Si la referencia es Felipe Calderón Hinojosa (FCH) y Andrés Manuel López Obrador (AMLO), los ciudadanos se ubican exactamente en medio. En una escala del 1 (izquierda) al 5 (derecha), el promedio de los años 2006-2012 es de 3.3 puntos para los ciudadanos, 3.0 para el PRI; 3.6 para el PAN, 3.7 para FCH; 2.0 para el PRD y 1.9 para AMLO. Por su ideología, el tabasqueño no sería su primera opción política. A veces piensan diferente, como sucedió en 2004, cuando los poderes Ejecutivo, Legislativo y Judicial se confabularon para eliminar la potencial candidatura de AMLO a la Presidencia de la República, los ciudadanos del municipio de Puebla desaprobaron esa acción y la mitad de ellos opinó bien del entonces jefe de gobierno del Distrito Federal; en el año 2005 era 43 por ciento quien seguía teniendo una opinión positiva del tabasqueño y en mayo de 2006, cuando la campaña del miedo, fue de 37 por ciento.

Ahora fue diferente. El "peligro para México" devino en salvador: de 26 por ciento de los ciudadanos que opinó bien de él en 2010, subió a 31 por ciento en 2011 y llegó a 42 por ciento en abril del año en curso. Si la referencia es a la confianza que en el tabasqueño tienen los ciudadanos, el comportamiento es similar, de menos a más: en 2010, 28 por ciento confiaba en él; 33 por ciento en 2011 y 49 por ciento en junio del año en curso. Entre las múltiples causales que expliquen este comportamiento de los ciudadanos del municipio de Puebla, hay cuatro que consideró vitales: deslinde del PRI; desilusión del PAN; una identidad con el programa y candidatura del tabasqueño y una acelerada exclusión social.

En las tres últimas elecciones presidenciales, dos de cada cinco ciudadanos dicen que no votarían nunca por el PRI; en las dos últimas, más de la mitad asociaba al PRI con crímenes, narcotráfico y corrupción. De los tres últimos candidatos del PRI a la Presidencia de la República, apenas uno de cada seis ciudadanos opinó bien de ellos y sólo uno de cada siete se identificó con el PRI. Para dos de cada cinco ciudadanos, la principal cualidad esperada de un gobernante es la honestidad y ese atributo no lo ubican en los priistas. En dos ocasiones (2006 y 2012), los ciudadanos del municipio de Puebla tuvieron la esperanza de un cambio en la conducción del país, por lo menos en honestidad y cumplimiento de programa. No fue así, la mayoría absoluta considera que no hubo una manera adecuada de los ejecutivos panistas para afrontar los grandes problemas nacionales, que el rumbo del país es equivocado y que están fuera del control de la Presidencia. Cuando Vicente Fox iniciaba su mandato, 70 por ciento de los ciudadanos tenía una buena opinión de esa gestión; hoy, de FCH dicen lo mismo 46 por ciento. Cuando concluyó su gestión Vicente Fox, 69 por ciento de los ciudadanos consideró que la República Mexicana era gobernada por una élite poderosa y para beneficio exclusivo de ella y

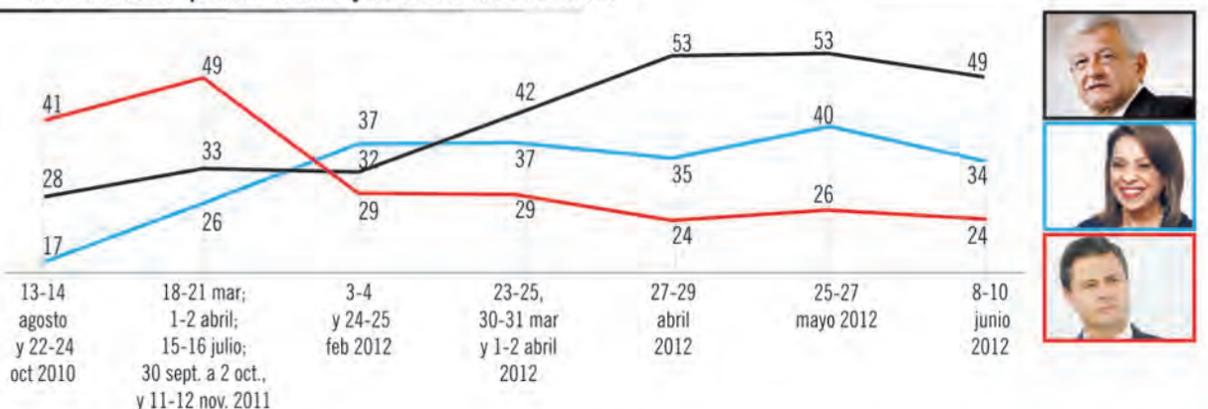
58 por ciento se declaraba poco o nada satisfecho con la democracia, hoy es 79 por ciento y 71 por ciento respectivamente quien así lo afirma.

AMLO tiene una trayectoria política diferente a la de otros políticos. En dos ocasiones consecutivas fue chamaqueado por el PRI cuando intentó ser gobernador de su natal Tabasco; en ambas ocasiones protagonizó un éxodo por la democracia y aportó elementos para anular esas elecciones; fue desoído y se reconoció el fraude electoral como vía legal comicial. En el año 2000 ganó la jefatura de gobierno y cumplió con éxito su programa de campaña: los destinatarios de la mayoría de sus acciones fueron los pobres y practicó la consulta como mecanismo de refrendo de mandato y de orientación de temas medulares. Tal fue el éxito de su gestión en el Distrito Federal que los poderes formales y fácticos abortaron la pretensión de juzgarlo por negarse a indemnizar a un fraudulento afectado. En 2006 le dieron con todo y entre todos, le robaron la elección y, seis años después, vuelve a tener una votación de 20 por ciento de la lista nominal y una organización de más de cuatro millones de ciudadanos que lo respalda. Sus acciones

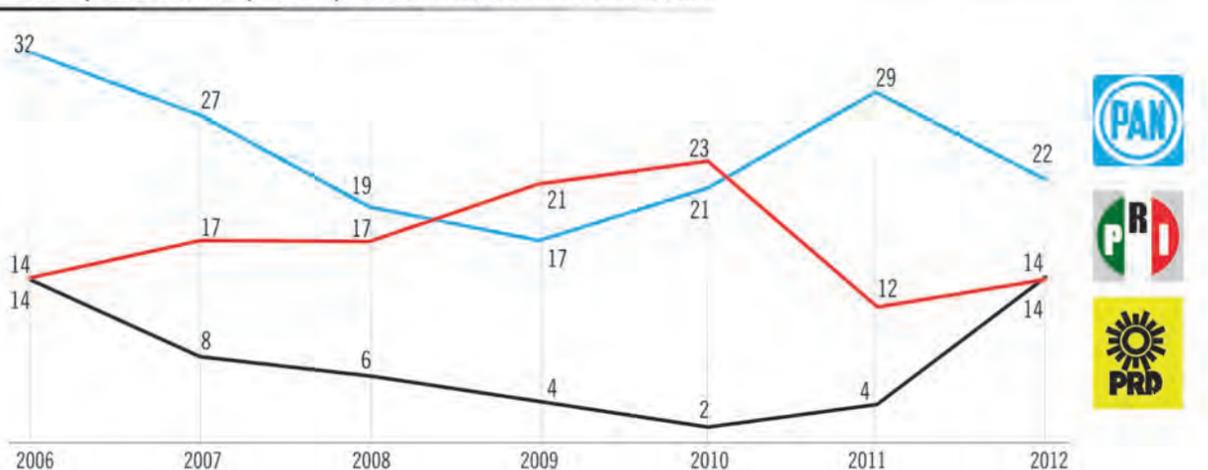
2000, la tasa de desempleo de la población de 12 años o más que dispone de teléfono en sus viviendas fue de 3.5 por ciento; en 2006 fue de 6.7 por ciento y a junio del año en curso llegó a 7.1 por ciento; la situación es más dramática entre la población de 18 a 29 años, las respectivas tasas de desempleo fueron de 6.2, 13.2 y 13.5; la fuente son las encuestas telefónicas que mensualmente aplicamos en *La Jornada de Oriente*. Del total de desocupados en el municipio de Puebla, al menos 40 por ciento tiene estudios de licenciatura o más y su promedio de edad fue de 27 años en el año 2000, 29 años en 2006 y de 31 años el primer semestre del año en curso. La percepción de bonanza económica familiar fue de 23 por ciento en el año 2000, de 18 por ciento en 2006 y de sólo 13 por ciento en este año. Con relación a los grandes problemas del país, 16 por ciento de los ciudadanos del municipio de Puebla manifestó que era la inseguridad pública en el año 2000, 21 y 43 por ciento dijeron lo mismo en 2006 y 2012, respectivamente; la mayoría absoluta de los ciudadanos afirma que las acciones de gobierno de Felipe Calderón en materia de seguridad pública fueron ineficientes o muy ineficientes, que su estrategia contra el crimen organizado fue un fracaso y que pese a los operativos militares, hay más violencia e inseguridad pública.

Descartados PRI y PAN y excluidos la mayoría de los ciudadanos de las políticas económicas, la opción de AMLO fue atractiva, tanto por el programa de

% ciudadanos que lo conocen y le tienen confianza a...



¿Qué partido siente que lo representa o defiende? % ciudadanos



en la jefatura de gobierno y su estoica actitud ante el desafuero le ganaron adeptos, aun en el municipio de Puebla y lo consideran la alternativa a los gobiernos priistas y panistas y así lo expresaron con su sufragio el pasado mes de julio.

La vulnerabilidad de los ciudadanos se ha multiplicado: a la inestabilidad laboral le agregan la vulnerabilidad alimentaria; la de patrimonio y seguridad física y la del disfrute de los derechos humanos. En

gobierno como por la garantía de su ejecución. El PRD, que tiene una existencia marginal en el municipio y entidad de Puebla, es también aceptado por los ciudadanos del municipio; no sucede así en las elecciones locales, donde se diluye el liderazgo del tabasqueño. La afluencia de ciudadanos apartidistas o partidistas de otras maneras puede dar lugar a un frente social amplio donde quepan muchos, hasta los Chuchos y Bejaranos. S

Rogelio cruz reyes *

Las personas, desde edades muy tempranas tienen ideas en acción sobre los hechos o fenómenos tanto naturales como sociales, con las cuales tratan de organizar la realidad y de encontrar patrones o regularidades en sus entornos. Estas ideas han sido adquiridas a través de sus experiencias en la vida, y les sirven para “resolver” su mundo. La mayor parte de éstas tienen un fuerte contraste con el pensamiento del científico, particularmente en la física, y que ellas se resisten a la instrucción. La construcción de las ideas previas está asociada a explicaciones causales y a esquemas relacionales.

Su tratamiento ha sido un suceso importante en el desarrollo de la enseñanza de la ciencia, porque han proporcionado conocimiento acerca de las maneras en que los estudiantes enfrentan el aprendizaje de los conocimientos científicos en la escuela; han puesto de manifiesto que dicho aprendizaje lleva implícito un problema de construcción y transformación conceptual y porque han colocado al aprendiz en el eje del proceso de enseñanza y aprendizaje: buena parte de la investigación y desarrollo educativo actual lo toman como elemento central.

¿Cómo consideran los profesores a las ideas previas? Una de las interpretaciones más frecuentes al inicio de la investigación sobre ellas fue considerarlas como *mini teorías*. Esta manera de interpretarlas ha perdido adeptos conforme se ha demostrado su diversidad, su dependencia del contexto o que obedecen a malas interpretaciones del lenguaje o a factores culturales. Más recientemente, las ideas previas son analizadas en término de su función como elementos de una red conceptual donde tienen una función ubicua; pueden pasar por niveles jerárquicos de manera que son subsumidas y reorganizadas en procesos de estructuración conceptual.

¿Cómo son en realidad las ideas previas? Según Pozo (1991), Wandersee, Novak y Mintzes (1994) y Gallegos (1998), los estudiantes llegan a las clases de ciencias con un conjunto diverso de ellas relacionadas con fenómenos y conceptos científicos. Se encuentran presentes de manera semejante en diversas edades, género y culturas; son implícitas, ya que en la mayoría de los casos los estudiantes no llevan una toma de conciencia de sus ideas y explicaciones; las que corresponden a conceptos y no a eventos están indiferenciadas y presentan confusiones cuando son aplicadas a situaciones específicas (un buen ejemplo de este caso son las ideas asociadas a los conceptos de presión y fuerza); en un mismo estudiante, estas ideas son contradictorias cuando se aplican a contextos diferentes (por ejemplo aire y agua); guardan ciertas semejanzas con ideas que se han presentado en la historia de la ciencia; y lo más relevante, que motiva el tip

del presente artículo: *Las ideas previas no se modifican por medio de la enseñanza tradicional de la ciencia.*

Partamos del principio de Ausubel: “El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enseñese consecuentemente” (1986). El proceso de aprendizaje se produce por aproximaciones, reformulaciones y elaboraciones sucesivas. Las ideas previas están presentes en todo el proceso. Por lo tanto, las actividades en clase deben propiciar que los chicos expliciten lo que ya saben, o qué creen, o qué les parece, para que busquemos las maneras de contrastarlas, relacionarlas con los nuevos conocimientos y desterrarlas en caso de que estén equivocadas.

Veamos dos ejemplos concretos. En la clase de física, o en la de geografía, se le pregunta al grupo ¿Por qué hace más calor en verano? La respuesta habitual es una idea previa: *En verano la Tierra está más cerca del sol.* Esta sencilla respuesta da al profesor los elementos necesarios para trabajar a través de un diálogo socrático con los estudiantes a fin de que contrasten su respuesta con otros conocimientos: *¿Y por qué entonces, en el hemisferio sur, al mismo tiempo, es invierno?* Los chicos, utilizando sus propios esquemas de razonamiento, incluso los más básicos, llegarán en algún momento a una contradicción. Se presenta entonces, en una maqueta o un dibujo, la configuración de la Tierra inclinada respecto de la eclíptica. Es probable que el preconcepto (que en este ejemplo es erróneo) sea destruido.

En la clase de fluidos, una de las principales ideas previas de los estudiantes es que consideran a la presión una cantidad direccional, que *siempre apunta hacia abajo*. El trabajo del docente es presentar un sistema físico real donde esta idea contraste con la realidad: una botella de plástico, llena de agua, con un agujero en el fondo. Si permanece tapada la botella, el agua no sale por el agujero. La situación de clase se torna en una discusión del por qué. Se llega a la conclusión de que el aire ejerce presión en todas direcciones, particularmente hacia arriba, en el sistema de la botella con un orificio.

Dependerá ciertamente de la creatividad del maestro para diseñar actividades de fuerte impacto cognitivo y situacional a fin de efectuar estos procesos de aprendizaje. Trabajar con las ideas previas de los chicos puede también ser causal de desarrollo en los niveles de razonamiento científico, y hacer el aprendizaje mismo como un elemento central del avance cognitivo en los estudiantes.

Para profundizar en este tema, recomiendo el libro *La ciencia de los alumnos, su utilización en la didáctica de la Física y la Química*, de José Hierrezuelo Moreno y Antonio Montero Moreno. **S**

¿qué hacer con las ideas previas de los estudiantes?



Nota

¹ Hierrezuelo, J. (2006) *La ciencia de los alumnos: su utilización en la didáctica de la Física y la Química*. Fondo de cultura económica, México.

Máximo Romero Jiménez *

De acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) el sistema educativo mundial necesita homologarse de manera que se implementen las mejores prácticas de los países líderes en la educación. Para el caso mexicano se necesita atender una serie de recomendaciones que le permitan aumentar en sus estudiantes sus capacidades de lectura, matemáticas y ciencias, así como de su sistema educativo, a través de mejoramiento de su infraestructura, directores y profesores.

La OCDE evalúa a países en materia educativa a través de dos pruebas internacionales: la primera es el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) (por sus siglas en inglés, *Programme for International Student Assessment*), y la segunda es la Encuesta Internacional sobre Docencia y Aprendizaje (TALIS) para profesores (*Teaching and Learning International Survey*).

Ambos indicadores permiten medir el nivel de avance educativo de un país. El objetivo de PISA es evaluar la formación de los alumnos cuando llegan al final de la etapa de la enseñanza obligatoria. Para la OCDE, alumnos con edades fluctuantes entre los 15 años; población que se encuentra a punto de iniciar la educación post-secundaria o que está a punto de integrarse a la vida laboral. Este estudio resulta sumamente provechoso para brindar a los países miembros información detallada que sirva para adoptar decisiones y políticas públicas que mejoren los niveles educativos.

PISA resulta importante porque mide las áreas de lectura, matemáticas y competencias científicas, poniendo énfasis al dominio de los procesos, entendimiento de conceptos y habilidades para actuar en situaciones dentro de cada dominio. La prueba PISA se realiza cada tres años. México ha participado desde su inicio en 2006 y posteriormente en 2009. Un punto importante es que PISA no evalúa el aprendizaje de contenidos específicos, ni el desempeño docente, ni de programas vigentes. PISA mide el nivel de preparación de los jóvenes para la vida adulta, así como la efectividad de los sistemas educativos. Por su parte, TALIS estudia a maestros de educación secundaria y a los directores de las escuelas en las que trabajan.

El objeto es identificar lagunas educativas en la comparación internacional de los sistemas educativos. La propuesta es que un análisis de campo permita a los países identificar retos similares y aprender de otros enfoques de política.

De acuerdo con el último censo poblacional, México cuenta con un famoso "bono demográfico". INEGI lo define como el periodo durante la transición demográfica en que la relación de dependencia disminuye, es decir, aumenta el peso de las personas en edades potencialmente productivas respecto de aquellas que no lo son.

Puebla: hacia una educación de equidad y con calidad

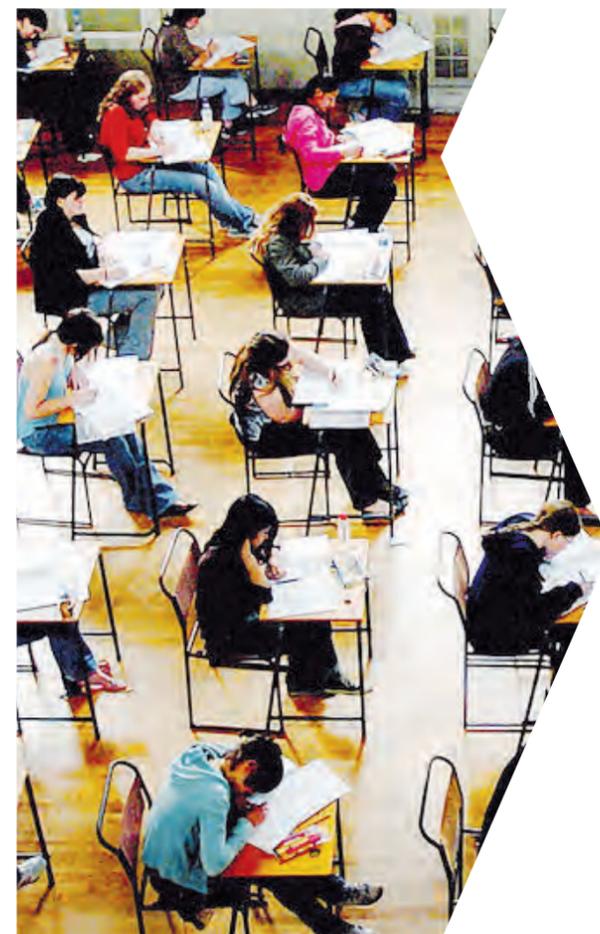
En la actualidad hay en nuestro país más jóvenes que adultos mayores. Nuestra pirámide poblacional indica que el 64 por ciento de la población oscila entre los 15 y 65 años. Lo anterior en *contrario sensu* a lo que sucede en países más desarrollados, en donde la pirámide está invertida. Es decir, hay más adultos mayores que jóvenes. Tal vez, en parte, porque las parejas en aquellos países suelen casarse en edades arriba de los 30 y tener sólo un hijo ya muy llegados a los 40 años. Esta incidencia, por insignificante que parezca, en realidad representa un factor de alerta para países desarrollados. En la medida que no haya una nueva generación de jóvenes que sea capaz de pagar, a través de sus impuestos, las pensiones de su sociedad adulta, derivará en múltiples problemas de orden económico, social, financiero, familiar. Como lo adelanta la CEPAL, los beneficios del bono demográfico dependen de la adopción de políticas públicas que promuevan un ambiente social y económico propicio para un desarrollo sostenido. Si el bono demográfico transita en condiciones económicas desfavorables, sin crecimiento ni ahorro previos, la carga de la población dependiente sobre el grupo productivo exigirá grandes transferencias de recursos de las personas activas a las personas mayores dependientes, lo que dará origen a una situación que puede provocar no sólo conflictos intergeneracionales, sino también problemas de solvencia que podrían poner en riesgo el financiamiento de sistemas clave, como los de salud y seguridad social. En otras palabras, se necesita más de un bono demográfico para lograr estabilidad y crecimiento. Es necesario garantizar buenos y mejores trabajos bien pagados para la próxima población económicamente activa.

En México el "bono demográfico" necesita cuidarse. No basta con saber que existe una base piramidal poblacional de jóvenes. En la medida en que no los educamos y no les brindamos las herramientas necesarias para que generen desarrollo económico, de poco o nada servirá ese bono demográfico.

De acuerdo con la OCDE, el 57 por ciento de jóvenes en México no ha alcanzado la educación superior. En contraste, en países como Corea del Sur, sólo el 3 por ciento está en esta situación. Debajo de México se encuentra Turquía, con 58 por ciento. Por otra parte, también es importante señalar que México ha crecido en los resultados PISA en 2009, respecto a 2006. Para la OCDE, la clave de una buena educación es combinar la equidad con la calidad, entendiéndose a la equidad como la obligación de todo país de asegurarse de que los estudiantes no desertan en su educación por falta de apoyos. En este sentido, la OCDE considera a Corea del Sur, Finlandia, Japón como países con mejores sistemas educativos. En un segundo lugar a Estados Unidos, Alemania, Bélgica, Nueva Zelanda. En un tercer y último lugar a Italia, Rusia, seguido de

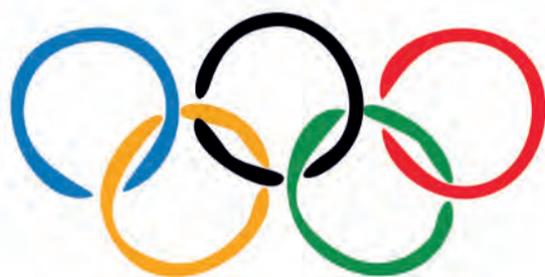
México, Chile y Turquía, por mencionar algunos.

Puebla ha sido el primer estado en la República Mexicana que ha solicitado a la OCDE el estudio subregional en materia educativa. Hay que recordar que la administración del gobernador Rafael Moreno Valle ha puesto principal énfasis en la educación y en la adaptación de nuevas tecnologías, siendo incluso uno de los primeros estados en conectarse a la banda dorsal de banda ancha de la CFE, en incorporar dentro su objetivo de una política educativa de calidad y equidad, el estímulo de la ciencia, tecnología y la innovación dentro del Plan Estatal de Desarrollo. Puebla y la OCDE trabajarán para fortalecer su sistema educativo, sirviendo de modelo para la atención de las recomendaciones de la OCDE, de forma que sirva como ejemplo para otros estados. Igualmente se avanzará en un programa de Gran Visión que atienda los problemas de una población que actualmente está cambiando en su pirámide poblacional de forma que sirva para atender y no dilapidar nuestro "bono demográfico". Se ve bien el mejoramiento de la política educativa en Puebla. La visión y liderazgo de las nuevas autoridades permitirán brindar una oportunidad a nuestros estudiantes que deberán estar mejor preparados para afrontar las nuevas realidades. S



Juan Jesús Juárez ortiz, Tania saldaña rivermar, Constantino Villar salazar *

Lo que las olimpiadas se llevaron...



Una mañana sabatina con una energía desbordante, alentada por la preocupación de la tardanza a la que se enfrentaba, Marcela Ojeda, una chava peculiar, pero como cualquier otra chava, que disfruta de una mañana rodeada de una atmósfera olímpica, cargada de energía positiva y equipada con una pijama de su grupo de rock favorito, The Beatles, un vaso con leche y un pan de éstos que te dan risa, que además le encantan, “colorados”. Dispuesta a presenciar desde lo cómodo de la sala de su hogar, de la cual, disfruta enormemente, una competencia más, de los juegos olímpicos, en donde se disputaban medallas de oro, plata y bronce. Los competidores en la cancha, preparados a escuchar los sonidos propios que genera la descarga energética del cañón de un arma que indica la salida de los hombres más rápidos del mundo, con el corazón latiendo más de lo normal, acercándose a la orilla de aquel sillón como si ella fuera a salir corriendo equipada con aquellas sandalias que bien pueden ser atómicas, Marcela se pregunta: ¿cómo estos hombres han podido descargar tal cantidad de energía, en tan pocos segundos? Los comentarios en la televisión son tan fuertes que brinca del asiento al ver que un corredor procedente de Jamaica cruza la meta, tan fácil, que por segundos piensa en ponerse los zapatos deportivos y salir a correr, claro, si hacer ejercicio es saludable, al fin y al cabo “cuerpo sano, mente sana” ¿Por qué no?, ¿Si es tan fácil?, a mitad de aquella diarrea de ideas y preguntas que revoloteaban en su cabeza, es interrumpida por una nota sobre aquella villa olímpica que un día antes, viernes, para ser exactos, la había enamorado. Una persona en la televisión explicando lo que han llamado “las olimpiadas verdes” energías alternativas, rescate de un río, carritos eléctricos y bicicletas

para llegar a los diferentes lugares en donde las actividades deportivas se llevan a cabo. ¡Qué chido! ¿Energías renovables? Pensando en esto, la oportunidad de llegar e investigar llega, la computadora se enciende y comparte la información que se encuentra en la red, es interesante, conocer que las energías renovables como la eólica, solar, la geotérmica e hidráulica han sido utilizadas para generar energía en diferentes partes del mundo. Marcela desesperadamente busca la energía solar, pues es la que escuchó en aquel documental sobre las olimpiadas, que por el momento son su pasión, ella es una mujer de pasiones muy cambiantes, apenas la semana pasada había vibrado con un libro sobre aquellas personas que luchan un día y son grandes, personas que luchan toda la vida y todos los lunes, ellos son los luchadores, los meros, meros chidos, que tanto le han hecho brincar el corazón al estar a la orilla del cuadrilátero.

Al utilizar la energía del sol a partir de la radiación y con ayuda de celdas solares, celdas fotovoltaicas y colectores térmicos por lo que podemos tener tanto energía eléctrica como térmica, sin olvidar las tecnologías para poder concentrar aquella energía en baterías, baterías que usan aquellos carros eléctricos que llevan a los deportistas de un lugar a otro de la villa olímpica. Para colmo, la maldita gotera que no deja de hacer ruido es la culpable de su distracción; sin embargo, llama nuevamente su atención que el artículo encontrado habla de la energía hidráulica, en el que caída del agua, la cantidad y la fuerza que ésta puede tener en un río puede generar energía que se puede utilizar de la misma forma que la solar o mejor ya que en su visita al planetario un guía le había enseñado algo llamado hidrólisis y la manera en cómo el hombre utiliza esta energía para mandar sus naves al espacio. Caray, qué interesante, ¿por qué no utilizamos este tipo de energía que es limpia en los países?,

piensa Marcela, pronto y al continuar con la lectura y claro cada vez que puede echa un ojo a las redes sociales que le permiten platicar sobre esto con las personas a las que ella estima virtualmente, encuentra, a la energía eólica ¡vientos huracanados! Ésta, está bien chida, utilizar el aire para generar energía, en ese momento recuerda aquella imagen de un gallo que con ayuda de una base de metal giraba fuertemente en la azotea de su casa cada que el viento soplaba, para ella fue más fácil comprender que eran estos reguiletes que servían para convertir y almacenar la energía que hasta ese momento había sido la más fácil de comprender. Se sacó las sandalias y aquel piso de madera que había causado una discusión entre sus padres y al que su padre se había empeñado en colocar en aquella habitación estaba cálido, se preguntó si el interior de la tierra contenía energía, por supuesto que había una respuesta a la que el autor del artículo que ella leía la había llamado energía geotérmica, la cual es la que se aprovecha y se obtiene del calor interno de la Tierra, como era de esperarse continuó con aquella lectura cuando el autor le llamo la atención al utilizar un término familiar como la nueva “revolución industrial” al referirse a la utilización de estas energías limpias para la producción de lo que consumimos y a la problemática de poder almacenar toda esta energía, pues no todo el año está totalmente soleado, no todo el año corre viento en las mismas regiones del mundo, la respuesta, el hidrógeno, el cual recuerda muy bien de sus clases de química que este elemento tiene la capacidad de almacenar energía. Interesada por ello genera nuevas preguntas y ¿por qué en el mundo no usamos estas energías alternativas y limpias? Espero no tener la respuesta tarde, o cuando la gente se olvide de aquellos bosques y selvas, como un disco que pasa y termina, cuando se acabe el petróleo del mundo... S

* traslashuellasdelanaturaleza@hotmail.com

Aarón Pérez-Benítez *

¡construye tu propio helicóptero de papel!

Los inicios

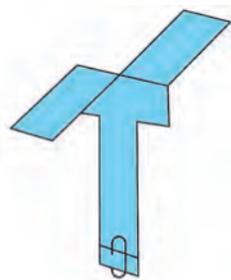
Cuando era niño era todo un espectáculo ver volar un helicóptero, sobre todo cuando volaba muy bajito. Con sus poderosas aspas cortando el aire en el cielo y el ensordecedor rugido de su motor principal, que a pesar de todo no me asustaba, quizá porque me causaba más curiosidad que miedo. Pensaba que iba a aterrizar a unas cuantas calles de donde estaba, como si se le fuera a acabar la gasolina o algo así. Y entonces corría con ese rumbo ¡Y por supuesto nunca lo veía tocar tierra, aunque eso no me importaba, era el suceso más importante del día!

Por eso me fascinan los rehetes y me asombra ver la tecnología con la que ahora se fabrican, sobre todo por el impulso que logran con sólo empujar hacia arriba y hacia fuera de un eje trenzado o al tirar de una cuerda o de una tira dentada. No obstante prefiero los más sencillos, esos en los que la hélice va pegada a un eje que hay que hacer rotar rápidamente usando las palmas de las manos. ¡Qué maravilla eso de hacer realidad el sueño de volar o de hacer volar un artefacto tan sencillo!, así que cuando en varios sitios de la internet vi el helicóptero de papel que estamos presentando, me decidí a modificarlo y llevarlo a los talleres de ciencia en los que participamos frecuentemente. En ellos hemos visto las sonrisas y las caras de sorpresa de los niños al ver girar al helicóptero.

Otra sorpresa ha sido que un juguete tan sencillo, también le ha gustado a jóvenes preparatorianos; por esa razón me decidí a compartirlo por este medio y a contarles algo más sobre él.

Helicóptero de papel: su origen y su elaboración

A menudo pasa mucho tiempo para que el conocimiento científico se vuelva conocimiento cotidiano y otro tanto para que el conocimiento cotidiano se vuelva científico. En este caso pudieron haber ocurrido ambas cosas.

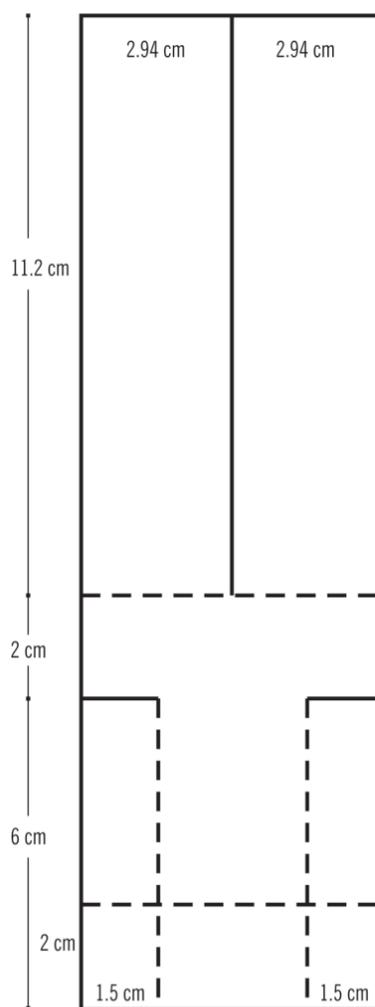


· figura 1a

Yo me enteré de la existencia de estos simpáticos juguetes hace unos tres años, navegando en la internet. Hay cientos de páginas presentando plantillas y hasta videos para hacer helicópteros de papel como el que se muestra en la figura 1a, pero hay muy pocos sitios que mencionan su origen. Y no los encontrarás fácilmente, a menos que la búsqueda la hagas en la sección académica de motores, tales como Google (Google académico), y sobre todo cuando uses palabras clave en inglés. Así, introduciendo la frase “paper helicopter” encontré que este divertido aparato fue inventado y usado en 1991 por George Box, Søren Bisgaard, Conrad Fun y Kip Rogers con fines de investigación estadística, tales como medir los tiempos en los que caen una serie de helicópteros de papel, en los que se varían sistemáticamente sus parámetros,

como por ejemplo la longitud y el ancho de sus alas, hasta encontrar las “medidas óptimas” que se muestran en la figura 1b.

Con los datos obtenidos de esos estudios se realizaron gráficas tridimensionales como la que se presenta en la figura 1c, usando un helicóptero al que se le colocaron uno o más clips en la parte inferior para estabilizarlo (Figura 1a). Por otro lado, otras personas modificaron el diseño inicial para dotarlo de un contrapeso también hecho de papel; de ahí desarrollamos una plantilla muy semejante con la idea de que puedas hacer rápidamente tu propio juguete sin más



· figura 1b

ayuda que la de unas tijeras (Figura 2a). Una vez que hayas entendido el procedimiento para elaborar el helicóptero, podrías trabajar en un diseño más artístico que puedes colorear, como el de la figura 2b.

Hacerlo es muy fácil: recorta la plantilla de la figura 2a. Cuando hayas terminado corta por la línea vertical del punto 1 al punto 2 y luego dobla por las líneas punteadas de tal manera que la parte A quede lejos de tu vista y la parte B hacia ti. Finalmente arruga el círculo para formar una pequeña bolita lo más compacta posible ¡Y listo!, toma el helicóptero por la bolita y arrójalos hacia arriba. Obsérvalo mientras desciende; anota y dibuja en un cuaderno lo que viste.

Cuando creí que ya más o menos había descubierto el hilo negro, me voy enterando en una plática de café, que hay árboles como el “árbol helicóptero” o *Gyrocarpus americanus*, una de las 14 especies (3 habitan en México) del género botánico *Gyrocarpus*, que producen semillas que se esparcen al viento girando



(Figura 3). ¡Cómo siempre la naturaleza nos lleva la delantera... Y por mucho! ¿Habrán tomado de ahí la idea los inventores del helicóptero de papel? ¡Qué sabia es la naturaleza y qué ignorante soy o qué tan alejado de ella he estado!

Helicóptero de papel: ¿cómo funciona?

No quiero entrar en detalle sobre toda la ciencia que se ha desarrollado alrededor de este sencillo juguete, pero es importante que comprendas la causa por la que efectúa el movimiento de rotación que lo hace descender majestuosamente, de la misma manera que lo hace un helicóptero real, pues como observarás, no cae al azar como un simple pedazo de papel, ni tampoco en picada como si fuese una piedra; de hecho, con un poco de suerte podrías ver que en ocasiones y por periodos de tiempo cortos, el helicóptero se eleva en vez de descender, sobre todo cuando lo lanzas desde una parte muy alta porque hay más probabilidad de que se encuentre con corrientes de aire ascendentes.

Sobre el helicóptero actúan principalmente dos fuerzas: 1) La gravedad terrestre que lo hace descender y, 2) La resistencia a la caída provocada por el choque de las partículas de aire con las alas: ¡El resto lo hace la morfología que uno le proporciona a esa tira de papel!, sin esa forma no hay rotación o al menos no de manera “controlada”.

Nota

Rosa María Aguilar Garduño, Rosa Elena Arroyo-Carmona, Joaquín Camacho Proo, Eduardo Sánchez Lara, Enrique González-Vergara y Pablo Reyes-Lucas, de la Facultad de Ciencias Químicas y del Centro de Química de la BUAP, son co-autores de este artículo y colaboradores de este proyecto y otros más de divulgación de la ciencia que son financiados por la VIEP (<http://www.viep.buap.mx/investigacion/pv12-subprograma3.htm>)

Información

http://statacumen.com/pub/proj/WPI/Erhardt_Erik_rsmproj.pdf

http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?miDia=fe8&cod=_helicopterdepapel

<http://www.flickr.com/photos/jasp/493735188/>

<http://sclipo.com/videos/view/como-hacer-un-helicoptero-de-papel>

<http://www.dibujos.org/pequeno-helicoptero.htm>

http://www.exploratorium.edu/science_explorer/roto-copter.html

<http://www.youtube.com/watch?v=KxLpwr70pg>

En efecto, al caer el helicóptero el aire choca con las alas y se desvía en todas direcciones, incluyendo la parte superior de las alas. Según el principio de Bernoulli (Daniel Bernoulli, físico y matemático suizo, 1700-1782), la presión es inversamente proporcional a la velocidad por donde pasa un fluido; es decir, en la región de las alas en la que el aire pasa más rápido la presión es menor y donde pasa más lento la presión es mayor.

Ese principio lo aplican los aeronautas en la construcción de las alas de los aviones, de tal manera que la forma es tal que obliga al aire a hacer un recorrido a mayor velocidad por la parte de arriba, con lo cual hay menos presión que en la parte de abajo y el avión manifiesta un impulso ascendente.

Ahora que la rotación es causada por un vórtice o remolino que se produce por la circulación en sentidos opuestos del aire que pasa entre las alas. La formación del vórtice fue demostrada experimentalmente por Lentink y colaboradores en 2009, usando una cámara de humo y... ¡semillas (helicóptero) de maple!, hecho que está reportado en *Science*, una de las mejores revistas científicas del mundo.

De Chile, de dulce y de manteca...

Jugando podemos inducirnos al mundo de la naturaleza, de la ciencia y de la experimentación. Por esta razón, en este artículo he querido darte un panorama integrado entre física, matemáticas y biología y te invito a experimentar con este sencillo juguete. Puedes plantearte por ejemplo las siguientes preguntas:

- 1) ¿Qué ocurriría si cambias las alas de posición?
- 2) ¿Qué pasaría con la velocidad de rotación si recortas las alas a la mitad de su anchura?
- 3) ¿Qué ocurriría si reduces poco a poco el largo de una de las alas hasta eliminarla?
- 4) ¿Qué pasa con el vuelo de esa tira de papel si antes de cortar por la línea vertical la lanzas al aire?

Te recomendamos que antes de realizar estas acciones escribas en tu cuaderno lo que pienses que va a ocurrir y después observes si las cosas suceden como las habías pensado.

- 5) Si quieres experimentar por ti mismo, manda a hacer tus helicópteros bajo diseño en:

<http://www.paperhelicopterexperiment.com/design-and-assembly.php> S



· figura 2a

· figura 2b

· figura 3 *Diptocarpus obtusifolius*, otra semilla helicóptero. tomada de <http://waynesword.palomar.edu/plfeb99.htm>



Reseña de libros

“El cura Hidalgo y sus amigos”

Alberto cordero *

Paco Ignacio Taibo II tuvo la idea de reconstruir nuestro santoral laico, recuperar abuelitos alucinados en guerra de hombres libres, humanizar personajes, difundir rumores, contar anécdotas. Acercar el pasado para poderlo tocar. Van algunos ejemplos:

Molière. En el año de 1792 Miguel Hidalgo fue exiliado a Colima. Por liberal y mujeriego, dirían las malas lenguas. De ahí el cura llegó a San Felipe en 1793, en un segundo exilio, donde creó un grupo de teatro de aficionados. Tradujo una de las obras prohibidas de Molière e invitó a Josefá Quintana como primera actriz, a la que finalmente conquistó y con la que tuvo dos hijos.

El Padre de la Patria no creía en los Reyes Magos. Personaje sorprendente, Hidalgo había pasado veintisiete años de su vida en las universidades católicas, las únicas existentes en el mundo novohispano. De la Real y Pontificia Universidad de México, decía que en ella había “una cuadrilla de ignorantes”. Sin embargo de ella sacó la capacidad de leer y escribir en italiano, francés, español y latín, a los que su experiencia vital había añadido el hablar otomí, náhuatl y tarasco.

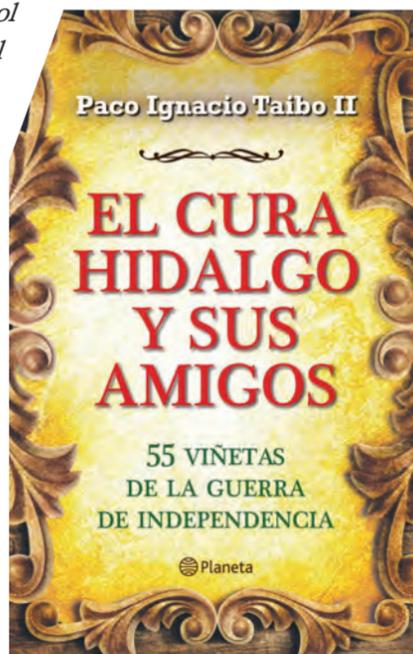
La conspiración imposible. Los conspiradores de la independencia eran un grupo de hombres y mujeres con pocas artes en el asunto de conspirar, un grupo de confabulados amateurs, provincianos, que suplían con el ardor de las palabras, la fortaleza del verbo en las tertulias cholateras, sus habilidades para preparar una revolución. De ese grupo contrastaba el infatigable Ignacio Allende, un oficial viudo y buen jinete de cuarenta y un años que había conectado y armado una red de militares subalternos y paisanos a lo largo de todo el centro del país.

Virgen contra virgen. Según las crónicas, en el camino a Guanajuato, iba adelante el lienzo de la virgen de Guadalupe portada por un grupo de indios; luego a caballo el generalísimo Hidalgo, Allende y su estado mayor; tras ellos la banda de los dragones de San Miguel tocando marchas. Hay una anécdota curiosa. En el camino a Guanajuato, Allende

trató de hacer una descubierta de caballería para prever malos encuentros, pero los indios que iban adelante con el estandarte guadalupano y su eterno tamborilero al lado, le dijeron que la bandera primero, luego los indios que la custodiaban, luego el cura y luego los caballos, que nada de andarse adelantando. Le dijeron que se fuera al carajo. Hidalgo le aconsejó no meterse en líos con el nuevo orden de cosas.

Buscándole el rabo al demonio. Después de la toma de Guanajuato andaban por las calles algunos indios bajándole los pantalones a los realistas muertos. El objetivo no era robar a los gachupines difuntos, sino averiguar si era cierto lo que se decía, que los defensores de Guanajuato eran demonios, porque sólo los diablos podían querer defender tanto abuso e injusticia y maldad pura, y la cosa era comprobable porque deberían tener rabo. Todavía estamos los mexicanos en esta danza macabra, buscando el rabo a los demonios.

Nota: Le sugiero no empezar a leer el libro al inicio de la noche; corre el peligro de no parar y amanecer muy desvelado. S



Paco Ignacio Taibo II, *El cura Hidalgo y sus amigos*, 55 viñetas de la guerra de Independencia, Editorial Planeta (2011)

José Ramón Valdés *



Calendario astronómico Septiembre 2012

Las horas están expresadas en Tiempo Universal (UT).



Septiembre 16, 02:10. Luna nueva.
Distancia geocéntrica: 371,275 km.

Septiembre 16, 17:56. Mercurio a 6.2 grados al Norte de la Luna. Esta configuración no es visible debido a la cercanía del planeta con el Sol. Elongación de Mercurio: 5.5 grados.

Septiembre 18, 09:28. Plutón estacionario. Elongación de Plutón: 101.4 grados.

Septiembre 18, 14:52. Saturno a 5.3 grados al Norte de la Luna en la constelación de la Virgen, muy cerca de la estrella Spica. Esta configuración sólo será visible en el horizonte Oeste inmediatamente después de la puesta del Sol. Elongación de Saturno: 32.0 grados.

Septiembre 19, 02:49. Luna en el perigeo. Distancia geocéntrica: 365,752 km. Iluminación de la Luna: 12.2%.

Septiembre 19, 22:17. Marte a 0.23 grados al Norte de la Luna en la constelación de la Libra. Esta configuración sólo será visible en el horizonte Oeste inmediatamente después de la puesta del Sol. Elongación de Marte: 50.7 grados.

Septiembre 22, 14:48. Inicia el otoño.



Septiembre 22, 19:40. Luna en Cuarto Creciente. Distancia geocéntrica: 371,822 km.

Septiembre 23, 07:22. Plutón a 0.02 grados al Sur de la Luna en la constelación de Sagitario. Esta configuración será visible hasta la media noche. Elongación de Plutón: 96.6 grados.

Septiembre 27, 10:34. Neptuno a 6.12 grados al sur de la Luna en la constelación de Acuario. Configuración visible durante toda la noche. Elongación de Neptuno: 146.1 grados.

Septiembre 29, 07:00. Urano en oposición. Distancia geocéntrica: 19.0613 U.A.



Septiembre 30, 03:18. Luna llena.
Distancia geocéntrica: 395,533 km.

Septiembre 30, 07:13. Urano a 5.27 grados al Sur de la Luna en la constelación de los Peces. Configuración visible durante toda la noche. Elongación de Urano: 178.7 grados.

* jvaldes@inaoep.mx

Raúl Mújica *

¡Marte y la Luna del mismo tamaño! Espectacular, desde luego, aunque también un poco escalofriante, pero no por la distancia a la que debería acercarse Marte a nosotros, sino por la cantidad de datos erróneos que contiene el “hoax” que se distribuye anualmente por estas fechas en Internet desde agosto de 2003, cuando Marte estuvo

lo cual tiene una gran influencia en su clima. Otro efecto es, desde luego, que su distancia a la Tierra también varía mucho.

La Tierra y Marte se acercan cada 26 meses. Sin embargo, algunos encuentros son más cercanos que otros, por ejemplo, en marzo de 2012 estuvo a sólo 100 millones de kilómetros, mientras que en agosto



de 2010 (cuando también se distribuyó el “hoax”), estaba a 299 millones de kilómetros. Al momento de la llegada de Curiosity a Marte, el pasado 6 de agosto, nos encontrábamos a 248 millones de kilómetros. Sin embargo, en 2003, la distancia entre Marte y la Tierra fue de sólo 56 millones de kilómetros, la distancia mínima en 60.000 años. Hubo gran difusión y millones de personas voltearon a mirar el cielo. Algunos especulan que en un acercamiento como éste el astrónomo Italiano Schiaparelli creyó ver canales

construidos por los marcianos y desató el interés mundial por la posibilidad de vida en Marte. Este interés aún está vigente y se ha reforzado en los últimos días con la llegada de la sonda “Curiosity” a la superficie marciana (ver la sección “A 8 minutos luz” en este mismo número).

Para que Marte y la Luna se vieran del mismo tamaño, Marte debería estar al doble de la distancia de la Luna, esto es, a unos 800,000 km, pero, como se mencionó arriba, nunca está a menos de 55 millones de kilómetros. Lo cual debe tranquilizarnos, ya que si Marte se acercase tanto, su gravedad alteraría la órbita de la Tierra y levantaría grandes mareas.

No importa la distancia a la que se encuentre, Marte es visible a simple vista aunque su brillo aparente cambie considerablemente conforme varía su posición respecto a la Tierra. Si quieren ver Marte, revisen las efemérides astronómicas de este suplemento, pero en las siguientes semanas será visible al atardecer, al poniente.

No es posible que Marte se acerque tanto a nosotros; sin embargo, sí es posible que nosotros nos acerquemos a él. “Curiosity” nos ha enviado imágenes sin precedente de su superficie, y pronto nos enviará mayor información, acercándonos cada vez más. Y esto no es un mito ni “hoax”, es real. **S**

El llamado planeta rojo tiene una órbita significativamente elíptica. Uno de los efectos es que hay una variación de temperatura de unos 30°C entre su posición más cercana y la más lejana con respecto al sol,

Menciona además que Marte estará a 34 millones de años luz, esto implicaría que el planeta no sólo estaría fuera del Sistema Solar, sino también del cúmulo local de galaxias. Aquí es probable que el traductor haya confundido millas con años luz, aunque no es claro cómo llegó a ese punto.

* rmujica@inaoep.mx · INAOE

de 2010 (cuando también se distribuyó el “hoax”), estaba a 299 millones de kilómetros. Al momento de la llegada de Curiosity a Marte, el pasado 6 de agosto, nos encontrábamos a 248 millones de kilómetros. Sin embargo, en 2003, la distancia entre Marte y la Tierra fue de sólo 56 millones de kilómetros, la distancia mínima en 60.000 años. Hubo gran difusión y millones de personas voltearon a mirar el cielo. Algunos especulan que en un acercamiento como éste el astrónomo Italiano Schiaparelli creyó ver canales

construidos por los marcianos y desató el interés mundial por la posibilidad de vida en Marte. Este interés aún está vigente y se ha reforzado en los últimos días con la llegada de la sonda “Curiosity” a la superficie marciana (ver la sección “A 8 minutos luz” en este mismo número).

No importa la distancia a la que se encuentre, Marte es visible a simple vista aunque su brillo aparente cambie considerablemente conforme varía su posición respecto a la Tierra. Si quieren ver Marte, revisen las efemérides astronómicas de este suplemento, pero en las siguientes semanas será visible al atardecer, al poniente.

No es posible que Marte se acerque tanto a nosotros; sin embargo, sí es posible que nosotros nos acerquemos a él. “Curiosity” nos ha enviado imágenes sin precedente de su superficie, y pronto nos enviará mayor información, acercándonos cada vez más. Y esto no es un mito ni “hoax”, es real. **S**

información

<http://ciencia.nasa.gov/>
<http://nineplanets.org/>
<http://mars.jpl.nasa.gov/>

Raúl Mújica *

Con la llegada de la sonda "Curiosity" a Marte renació el interés por el llamado Planeta Rojo, sin embargo, desde 1965 iniciaron las misiones dedicadas a su estudio con las que se ha descubierto aspectos realmente curiosos en el planeta.

Sobre Marte

Marte es el cuarto planeta a partir del sol y el séptimo en tamaño. En la mitología, Marte era el Dios de la guerra, probablemente el planeta recibió este nombre a causa de su color rojizo.

El diámetro promedio de Marte es 6,780 kilómetros, casi la mitad del tamaño de la Tierra, pero dos veces el de la Luna. Su masa es una décima parte la de la Tierra, lo que da una gravedad de sólo 38 por ciento la de nuestro planeta. Su atmósfera está compuesta de dióxido de carbono(95.3%), nitrógeno (2.7%) y argón (1.6%). La presión atmosférica en la superficie es menos de 1/100 del valor promedio en la Tierra.

Marte da una vuelta alrededor del sol cada 687 días terrestres y su periodo de rotación es de 24 horas, 39 minutos y 35 segundos, 1,027 veces un día terrestre.

Con excepción de la Tierra, Marte tiene el terreno más variado e interesante de todos los planetas tipo terrestre, en ocasiones hasta extremos espectaculares como el Monte Olimpo, la montaña más alta del sistema solar que alcanza 26 km sobre la llanura local, y tiene una base de 600 km de diámetro, casi la misma área que el estado de Chihuahua.

Existe un sistema de cañones, del *Valles Marineris*, que es el más grande y profundo conocido en el sistema solar. Se extiende más de 4,000 km y tiene entre 5 y 10 km de profundidad.

En sus polos, Marte tiene casquetes polares compuestos principalmente por dióxido de carbono sólido o "hielo seco". En varias regiones de Marte existen extensos campos magnéticos de baja intensidad.

En 2001, la sonda espacial de la NASA *Mars Global Surveyor* y el *Hubble Space Telescope*, obtuvieron imágenes de la mayor tormenta global de polvo vista en Marte en varias décadas. La extraordinaria tormenta envolvió completamente al Planeta Rojo y los investigadores no saben aún con exactitud lo que hace que estas tormentas de polvo crezcan hasta tomar las dimensiones planetarias.

Tiene dos satélites, Phobos y Deimos. Los dos son irregulares y tienen unos pocos kilómetros de ancho. El más grande es Phobos, que significa "miedo" y el más pequeño es Deimos, cuyo nombre significa "terror", ambos son hijos del dios de la guerra en la mitología griega.

Hay clara evidencia de erosión en varios lugares de Marte, lo que indica que en algún momento del pasado hubo agua en su superficie. Los primeros indicios sobre esto datan del año 2000, cuando en las imágenes obtenidas con la Cámara Orbital de Marte a bordo de la nave *Mars Global Surveyor* de la NASA, se detectaron cientos de sistemas de cauces y barrancos. Los cauces tienen unos 10 metros de ancho, razón por la cual las misiones previas no fueron capaces de fotografiarlos desde la altura de sus órbitas.

La más reciente curiosidad

La misión *Mars Science Laboratory* (MSL) fue bautizada como "Curiosity" por la niña Clara Ma de 12

curiosidades en marte

Marte · Tormenta global de polvo



· telescopio Espacial hubble · Wfpc2. nasa, J. Bell (cornell). m. Wolff (ssi) and the hubble heritage team (st scl/aur a) · st scl-pr co 1-31. tomada de http://ciencia.nasa.gov/medialibrary/2001/10/11/ast11oct_2_resources/0131w.jpg

Junio 26, 2001

septiembre 4, 2001

años al resultar ganadora del concurso convocado por la NASA para nombrar a esta misión. El nombre fue seleccionado entre más de 9 mil propuestas y como premio Clara viajó al Jet Propulsión Lab en Pasadena, California, para estampar su firma en la sonda.

Curiosity fue lanzada al espacio el 26 de Noviembre de 2011 desde Cabo Cañaveral y llegó a Marte el pasado 6 de agosto posándose cerca de la base del Monte Sharp, dentro del Cráter Gale. La misión principal durará un año marciano.

Con los 10 instrumentos científicos que lleva, la misión Curiosity estudiará si el área del cráter Gale tiene evidencia de ambientes habitables en el pasado y en el presente. Estos estudios son parte de una investigación más amplia de los procesos pasados y actuales en la atmósfera marciana y en su superficie.

La instrumentación incluye equipo para monitorear y mapear los alrededores de la nave y evaluar a distancia objetivos potenciales donde coleccionar muestras, equipo de laboratorio para analizar las muestras de roca, suelo, y atmósfera, sensores en el escudo térmico para coleccionar información acerca de la atmósfera, entre otros. Es importante remarcar que cada día un equipo internacional de científicos e ingenieros decide las actividades que el Curiosity llevará a cabo al día siguiente.

Aún si toda la misión se desarrolla sin problemas, es posible que la evidencia que está buscando Curiosity no haya quedado registrada y, aunque la posibilidad de que haya existido vida en Marte es de lo más atractivo, para los científicos también será importante si se encuentra que las condiciones no favorecen la vida en Marte, ya que dará información sobre similitudes y diferencias con la Tierra en sus etapas tempranas.

¿Va a detectar si hay vida?

El objetivo de esta misión es saber si el área que explorará Curiosity ha sido alguna vez un hábitat potencial para vida marciana. Esta misión NO está diseñada para contestar, por si misma, si ha existido vida en Marte. Curiosity NO lleva experimentos para detectar procesos activos que pudiesen representar metabolismo biológico actual, NO tiene tampoco la habilidad para obtener imágenes de microorganismos o sus equivalentes fósiles. Sin embargo, si sus hallazgos muestran que la zona del cráter Gale ha tenido condiciones favorables para la habitabilidad y para preservar evidencia acerca de la vida, serán de gran apoyo para el diseño de nuevas misiones cuyo objetivo sería traer muestras a la Tierra para pruebas exhaustivas de detección de vida o para diseñar otras misiones que lleven experimentos avanzados de detección de vida a Marte.

Sigue el agua

Desde hace varios años se ha seguido la pista del agua, ya que, según declaraban los expertos, si se pudiese encontrar evidencia de agua líquida preservada en Marte, sería como encontrar el Santo Grial. Pero hay otros dos ingredientes cruciales, además del agua líquida, para la habitabilidad: compuestos químicos utilizados por los seres vivos y una fuente de energía.

El MSL continúa con la misma estrategia de la exploración de Marte de "sigue el agua" para responder si Marte alguna vez tuvo vida. Tiene sentido ya que todo ambiente en la Tierra donde hay agua líquida sostiene vida microbiana. Como los microbios conforman aún la mayor parte de la materia viviente en la Tierra, los científicos especializados en la búsqueda de vida en otros planetas esperan lo mismo en Marte: si existió alguna vez vida, ha sido microbiana.

Curiosity llegó a una región que cumple con uno de los requisitos para la existencia de vida: está húmedo. Esto se determinó con observaciones, durante cinco años, desde sondas en órbita. Se estudiaron posibles sitios de llegada hasta decidirse por el cráter Gale. Los investigadores utilizaron el *Mars Reconnaissance Orbiter* para mapear la mineralogía del área y para encontrar exposiciones de arcilla mineral, ya que arcillas, silicatos y sulfatos se forman bajo condiciones con suficiente agua líquida en un medio que soporta vida, entre muy ácido y muy alcalino.

Curiosity llevará a cabo otras pruebas, por ejemplo, en las capas de la montaña dentro del cráter da un registro de eventos arreglados en el orden en que ocurrieron. Buscará compuestos orgánicos perforando rocas sedimentarias. Checará otros elementos importantes para la vida como nitrógeno, fósforo, azufre y oxígeno. Detectará y hará inventario de componentes que contienen carbón, las llamadas moléculas orgánicas, ingredientes importantes para la vida, generando la estrategia de "sigue el carbón", secuela de sigue el agua.

Curiosity no sólo dará información de la vida en Marte, también será invaluable para el estudio de nuestro planeta. S

+ información

- <http://marsprogram.jpl.nasa.gov/msl/>
- http://ciencia.nasa.gov/science-at-nasa/2001/ast11oct_2/
- <http://www.astrored.net/>
- <http://www.astronomos.org>
- <http://nineplanets.org/>



Curso Teórico-práctico. Participación de los microorganismos promotores del crecimiento vegetal, su impacto en la agricultura sustentable: del aislamiento e identificación a la metagenómica.

Centro de investigaciones en Ciencias Microbiológicas.

Del 8 al 12 de octubre

Av. 24 sur y avenida San Claudio s/n. Edificio 103-J, Ciudad Universitaria.

Informes: 2 29 55 00 ext. 2559 y 2535

XII Congreso Internacional Poesía y Poética. José Emilio Pacheco: entre nuestros muros.

Maestría en Literatura Mexicana.

Del 24 al 26 de octubre.

Facultad de Filosofía y Letras.

Av. Juan de Palafox y Mendoza 229 Centro Histórico.

Informes: Facebook Poesía y poetica BUAP

III Congreso Internacional Literatura Hispanoamericana Contemporánea.

Colegio de Lingüística y Literatura Hispánica.

Del 7 al 9 de noviembre 2012.

Facultad de Filosofía y Letras.

Av. Juan de Palafox y Mendoza 229 Centro Histórico.

Informes: www.filosofia.buap.mx

Seminario de investigación y cultura "Óscar Sánchez Daza"

Sala de conferencias, Facultad de Ingeniería Química Edif. 106 A, 12 hrs.

- 20 de septiembre. Poesía, el nuevo boom literario de México.
Mónica Gameros, Cascada de Palabras.
- 27 de septiembre. Entramados comunitarios, movimiento indígena en América latinas y formas de lo político · Dr. Raquel Gutiérrez -Aguilar, BUAP.
- 4 de octubre. Mesa redonda de colectivos · Colectivos Puebla y México DF.
- 25 de octubre. Las ciencias de la complejidad y las ciencias sociales hoy.
Dr. Pablo González Casanova, UNAM.
- 8 de noviembre. El programa de Posgrados de Calidad, un balance final.
Dr. Luis Ponce Ramírez, CONACYT.
- 15 de noviembre. La única cuestión científica · John Holloway, BUAP.

Posgrado en Facultad de Filosofía y Letras.

La Facultad de Filosofía y Letras de la BUAP publica su convocatoria para la Maestría en Literatura Mexicana.

Fecha de recepción de documentos: 9 de julio al 23 de noviembre de 2012.

Curso de pre-requisito: enero a mayo de 2013.

Inicio: Agosto 2013.

Informes: www.filosofia.buap.mx/mea_lit.htm

3er Simposio Nacional de detección de microorganismos

BUAP -Concytep.

18 y 19 de octubre de 2012.

Auditorio Ingeniero Antonio Osorio García, Ciudad Universitaria.

Informes: 229 55 00 ext. 2544 o 2521.

www.concytep.pue.gob.mx



Seminario de Nanoelectrónica y Diseño Avanzado.

19 al 21 de septiembre de 2012

Tonantzintla, Puebla.

www-elec.inaoep.mx/seminario2012/index.php

Seminario Institucional INAOE

20 de septiembre de 2012.

12:00 hrs.

Auditorio del Centro de Información- INAOE

Dr. Héctor J. de los Santos.

"Study of the Mach-Zehnder Interferometric Technique for MEMS/NEMS- Based Dielectric Resonator Tuning"

IV Taller de Tecnologías del Lenguaje Humano.

25-26 de octubre 2012 / Puebla, Pue.

www.inaoep.mx

International Conference on Reconfigurable Computing and FPGAS.

5-7 diciembre 2012

Cancún, México

<http://www.reconfig.org/>

III Workshop on Advanced Materials for Optoelectronics and Related Physics, AMORPHY 12.

7-12 de octubre de 2012

www.inaoep.mx

Baños de Ciencia

Talleres de ciencia para niños.

• 15 de septiembre.

Arma el GTM.

Agustín Márquez.

Círculo de lectura Juan Rulfo.

Col. Casa Blanca.

• 22 de septiembre.

Constelaciones.

Depto. Difusión (INAOE).

Biblioteca Pública.

Col. Constitución Mexicana.

• 29 de septiembre.

Planetario y Telescopio.

Ma. Teresa Orta y Krish

Franco (INAOE).

Calle Vicente Suárez #21.

Col. San Miguel la Rosa.

Baños de Ciencia en el CPL

Consejo Puebla de Lectura.

Entrada Libre.

Mayor información:

4049313 y 4049314

"Motores Térmicos"

Melina Gomez, Fernando Cervantes y Elsa María de la Calleja.

12 norte 1808. 11hrs.

Entrada Gratuita.



4ª Jornada Nacional de Innovación y Competitividad.

"Innovación de capacidades y Desarrollo de competencias: Acciones que trabajan".

10 y 11 de octubre de 2012.

www.conacyt.gob.mx/fondos/institucionales/JornadaInnovacion/Paginas/default.aspx

Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Puebla y el Planetario Puebla Invitan a su actividades de martes a domingo:

Proyecciones:

11:00 "Solar Max"

14:00 Documental "5 de mayo, un día de gloria"

13:00 "Antártica"

16:00 "Antártica"

18:00 "Antártica"

Talleres.

11:30 Química, lectura y robótica.

15:00 Química, lectura y robótica.

17:00 Química, lectura y robótica.

Calzada Ejército de Oriente s/n, zona Los Fuertes, Unidad cívica 5 de mayo. Puebla, Puebla.

Informes: 2 366998 www.planetariopuebla.com



4ª Jornada Nacional de Innovación y Competitividad:
"Innovación de Capacidades y Desarrollo de Competencias: Acciones que Transforman"

Puebla, Pue.
10 y 11 de Octubre, 2012

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, en colaboración con los gobiernos estatal y municipal de Puebla invitan

A las comunidades: científica, académica, empresarial, autoridades y funcionarios públicos vinculados con la ciencia, la tecnología y la innovación, a su **4ª Jornada Nacional de Innovación y Competitividad**, que se llevará a cabo en el **Centro de Convenciones Williams O. Jenkins**, en la ciudad de **Puebla, Pue.**, los días 10 y 11 de octubre de 2012.

Mayores informes:
· <http://www.conacyt.gob.mx/Paginas/JornadaInnovacion.aspx>
· 01 800 527 0673, ext. 6750 o al 01 800 236 1003

La ciencia no es sino una perversión de sí misma a menos que tenga como objetivo final el mejoramiento de la humanidad.

Épsilon
Jaime Cid

Nikola Tesla (1856-1943)
Ing. Eléctrico e inventor