

PROYECTO UNAM

Coordinador: Roberto Arturo Gutiérrez Alcalá | robargu@hotmail.com

Seminario sobre la mala nutrición en México

La UNAM invita al seminario multidisciplinario "La mala nutrición en México. Problemática y posibles soluciones", que se llevará a cabo el lunes 26 y el martes 27 de agosto, de 9:00 a 18:30 horas, en el Auditorio Alberto Barajas Celis, de la Facultad de Ciencias, en Ciudad Universitaria. Entrada libre. Cupo limitado. Informes en el teléfono 56-22-52-08



CADA 100 MIL AÑOS,

OSCILACIONES ENTRE CLIMAS FRÍOS Y CÁLIDOS

Ese patrón de variabilidad climática ha gobernando en los últimos 400 mil años. Hace 200 años, el ser humano empezó a incidir sobre el clima del planeta con la quema de carbón y petróleo

Fernando Guzmán Aguilar

De acuerdo con estudios científicos, el cambio climático natural ha existido desde que la Tierra se formó hace cuatro mil 600 millones de años; en contraste, el cambio climático de origen antropogénico (sobre todo la tendencia hacia climas cada vez más cálidos) data de hace tan sólo 200 años.

El clima es, por naturaleza, variable. Por lo que se refiere a los últimos dos mil años, la temperatura ha tenido una variabilidad amplia, con periodos en los que predominaron climas un poco más fríos o más cálidos que los actuales.

"Ejemplos de esa variabilidad es el denominado Cálido Medieval (entre los años 900 y 1300 después de Cristo), que coincidió con el colapso de la cultura maya en Mesoamérica; así como la Pequeña Edad de Hielo, que abarcó del siglo XV a mediados del XIX, y que se caracterizó por climas más fríos que los actuales", dice la doctora Margarita Caballero Miranda, investigadora del Laboratorio de Paleolimnología del Instituto de Geofísica de la UNAM.

La tendencia moderna del calentamiento global asociado a forzamientos antropogénicos data de hace tan sólo dos siglos. El primer llamado de atención sucedió en la década de los años 20 del siglo pasado. Sin embargo, nadie le dio demasiada importancia.

Y a partir de 1970 empezaron a dispararse nuevamente las altas temperaturas atmosféricas, que llegaron a un máximo durante la segunda mitad del siglo XX.

"Ahora se sabe que el incremento de las emisiones de dióxido de carbono en la atmósfera por la quema de carbón, de roca caliza para la producción de cemento, de gas natural y, especialmente, de petróleo, ha ido de



Ahora se sabe que el incremento de las emisiones de dióxido de carbono en la atmósfera por la quema de carbón, de roca caliza para la producción de cemento, de gas natural y, especialmente, de petróleo, ha ido de la mano con el incremento en la temperatura"

Margarita Caballero Miranda, investigadora del Instituto de Geofísica de la UNAM

de la mano con el incremento en la temperatura", apunta la investigadora universitaria.

Variabilidad climática natural

La variabilidad climática natural (como la Pequeña Edad de Hielo o los ciclos glaciales) tiene causas naturales, como fluctuaciones en la actividad solar o variaciones en la incidencia de la insolación asociadas a los llamados ciclos de Milankovitch, los cuales juegan un papel muy importante para controlar el clima y acotarlo entre los extremos de temperaturas frías y cálidas (ciclos glaciales).

"Precisamente, el clima de la Tierra se caracteriza por esta oscilación entre temperaturas frías y cálidas. Estos ciclos glaciales tienen una periodicidad de aproximadamente 100 mil años, que es el patrón de va-

riabilidad climática que ha gobernando el clima de nuestro planeta durante los últimos 400 mil años", explica Caballero Miranda.

Hoy en día, el planeta está en una etapa geológica relativamente cálida, denominada Holoceno. La última vez que presentó características similares a las actuales fue hace un poco más de 100 mil años.

"Hace unos 6 mil años, durante el Holoceno (últimos 10 mil años), hubo un periodo conocido como Óptimo Climático del Holoceno Medio, en el que el clima fue el más cálido de los últimos 10 mil años", informa la investigadora.

Lo que dicen los lagos

¿Qué dicen los lagos sobre la variabilidad climática? ¿Cómo han cambiado los ecosistemas? ¿Qué se lee en esa memoria que son los sedi-

mentos lacustres, que contienen restos de algas como las diatomeas, granos de polen, crustáceos como los ostracodos y minerales como el cuarzo, la calcita o la magnetita?

"Los estudios de polen permiten conocer la dinámica de los ecosistemas terrestres, cómo fueron cambiando los grupos de vegetación y cómo se fueron estableciendo los ecosistemas actuales", señala Caballero Miranda.

Hace 18 mil años —de acuerdo con resultados de muchos estudios científicos llevados a cabo principalmente en Estados Unidos y Europa—, las comunidades de plantas eran diferentes de las modernas y las especies tenían otra distribución geográfica; por ejemplo, zonas que hoy son áridas (con vegetación xerófila) estaban cubiertas por bosques templados.

Este es un patrón geográfico muy claro durante el Último Máximo Glacial: las zonas áridas subtropicales del suroeste de Estados Unidos y del noreste de México, que hoy son zonas desérticas, eran más húmedas y se caracterizaban por la presencia de grandes lagos.

En el continente Africano se puede detectar otro patrón muy claro, y es que en esta región tropical, durante el Óptimo Climático del Holoceno Medio, los sistemas monzónicos, que eran mucho más intensos que hoy, generaron una región lacustre en medio del Sahara.

"Sabemos también que cuando terminó ese Óptimo Climático del Holoceno Medio y llegó el Holoceno Tardío, se dio una tendencia general de aridización en todas las regiones subtropicales (norte de África y noreste de México)", añade la investigadora.

Cambio de nivel del mar

Según estudios realizados por científicos en todo el mundo, cuando se derritieron los grandes casquetes

de hielo al final de la última glaciación (hace unos 15 mil años), el nivel del mar subió de 120 a 150 metros entre el final de Pleistoceno (15 mil a 10 mil años) y el Óptimo Climático del Holoceno Medio (hace unos 6 mil años), cuando llegó a su máximo nivel.

Este cambio de nivel del mar fue estudiado por Caballero Miranda en la Bahía de Kino, Sonora. Hay evidencias de que, al principio del Holoceno, este lugar estaba expuesto, esto es, por arriba del nivel del mar, y de que allí se desarrolló un cuerpo de agua dulce asociado a la boca de un río, el cual se convirtió gradualmente en una laguna costera cuando subió el nivel del mar. Así, las aguas saladas inundaron el sitio de estudio durante el Óptimo Climático del Holoceno Medio.

Tecnologías limpias

Nadie sabe, sin embargo, si los ciclos glaciales, con su periodicidad de 100 mil años, van a seguir presentándose en el futuro. Nadie tiene una varita mágica para saber si la intensidad del efecto invernadero va a ser suficiente para romper los ciclos naturales del cambio climático, que han prevalecido durante los últimos 400 mil años.

Hace dos siglos, el ser humano empezó a incidir en el clima del planeta y ahora hay una tendencia muy clara hacia climas más cálidos asociada al incremento de las emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera. ¿Debemos preocuparnos por este cambio climático?

"Sí, y tenemos que hacer algo, lo que se pueda, para controlar estas emisiones. Ya están entrando en el mercado tecnologías limpias, y se espera que sean un atenuante, un amortiguador", responde Caballero Miranda. Más información relacionada con este tema, en el siguiente correo electrónico: maga@geofisica.unam.mx

Motor Stirling para zonas rurales marginadas

Roberto Gutiérrez Alcalá

A principios del siglo XIX, el escocés Robert Stirling puso manos a la obra para construir un motor que fuera menos peligroso que la máquina de vapor y que pudiera bombear agua.

Fue así como en 1816 surgió el llamado motor Stirling, el cual puede ser definido como una máquina térmica que funciona a partir de la operación de un gas (helio, hidrógeno, nitrógeno o aire) reversible, es decir, que se expande (calienta) y se contrae (enfía) de manera alternada.

Luego de un largo periodo en el que permaneció en el olvido, este motor se está utilizando hoy en día en grandes plantas de España y Estados Unidos para generar megawatts de energía eléctrica a través de concentradores solares.

En la UNAM, bajo la coordinación del maestro Antonio Zepeda Sánchez, del Centro de Diseño Mecánico e Innovación Tecnológica de la Facultad de Ingeniería, Francisco Javier Rosales Villanueva, alumno de la ca-

rrera de Ingeniería Mecánica, trabaja desde hace un año, aproximadamente, en el diseño y construcción de un motor Stirling tipo alfa como su tesis de licenciatura.

A nosotros lo que nos interesa es abrir un nicho de mercado más social"

Antonio Zepeda Sánchez, académico de la Facultad de Ingeniería de la UNAM

"Hay varios tipos de motor Stirling. En este caso estamos construyendo un tipo alfa porque nos permite operarlo con un gas a presión —helio, hidrógeno o aire— y así incrementar su eficiencia", explica Zepeda Sánchez.

A diferencia de los motores Stirling empleados en las grandes plantas de España y Estados Unidos, este motor está diseñado para generar sólo un kilowatt, y la idea es usarlo en la generación, a un bajo costo, de la energía eléctrica requerida para la ilu-

minación de casas ubicadas en zonas rurales marginadas.

"A nosotros lo que nos interesa es abrir un nicho de mercado más social; para ello habría que crear una empresa por medio de la cual pudiera venderse este motor a un precio accesible", apunta Zepeda Sánchez.

En la actualidad, los universitarios están afinando los últimos detalles para ensamblar el primer prototipo y realizarle diferentes pruebas.

"Por ejemplo, en una parte muy importante del motor, conocida como el regenerador, vamos a probar distintos materiales que no disipen tanto el calor, pues debemos aprovechar el máximo de energía dentro del sistema", comenta Rosales Villanueva.

El primer prototipo les permitirá a los universitarios obtener información esencial del motor Stirling tipo alfa: qué eficiencia tiene, cómo opera, qué cosas pueden fallar en algún momento, etcétera; evaluar cuestiones relacionadas con su vida útil; y llevar a cabo las mejoras pertinentes en un segundo prototipo.



PEQUEÑO. Este motor está diseñado para generar un kilowatt

"Y para probar estas mejoras y verificar que los errores se hayan corregido, tendremos que construir un tercer prototipo. Y si surge alguna otra cosa que se pudiera mejorar, podríamos construir otro más. Es un proceso largo en el que puede haber hasta cinco etapas de prototipos antes de llegar al beta, es decir, el que nos va a llevar al producto final. Esperamos terminar todo el proceso el siguiente año", indica Zepeda Sánchez.

Un punto fundamental del proyecto es la forma en que se va a alcanzar

la temperatura necesaria para que este motor genere un kilowatt. Los universitarios esperan concentrar la energía de una temperatura de unos 500 grados Celsius.

"Ésa es la que esperamos que nos brinde la operación del motor. Sin ese incremento de temperatura, no podríamos hacerlo operar", señala Rosales Villanueva.

La intención de los universitarios es, una vez generada la energía eléctrica, almacenarla para que pueda ser utilizada en, como ya se dijo, la iluminación de casas ubicadas en zonas rurales marginadas.

"Este motor Stirling tipo alfa nos está proporcionando información y experiencia para que en un futuro no muy lejano veamos la posibilidad de escalarlo... Proyectos como éste persiguen dos objetivos: que vayamos aprendiendo etapa por etapa, hasta que dominemos el conocimiento y entonces seamos capaces de producir más energía; y que nuestros alumnos, además de adquirir conocimientos y experiencia, tengan la oportunidad de crear empresas, de ser emprendedores, y no nada más salgan al mundo laboral a emplearse", finaliza Zepeda Sánchez.

En este proyecto colabora también, en lo relacionado con la asesoría en procesos y métodos de manufactura, y con la capacitación en el uso de equipos, el maestro Jesús Trenado Soto.