

PROYECTO UNAM

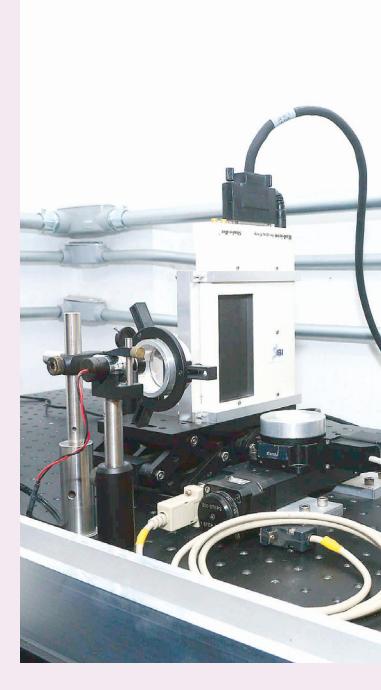


Expo de autos clásicos en CU

La UNAM invita a la 5º Expo de Autos Clásicos y de Colección 2015. "Volver al pasado", que se realizará mañana 18 de abril, a partir de las 11:00 horas, en "Las Islas" de Ciudad Universitaria. Durante ella también se llevará a cabo el 2º Certamen Universitario de Baile de Época. "Crinolinas, copetes y recuerdos. Los años 50, 60 y 70" y se presentarán varios entremeses teatrales.

Se inaugura nuevo laboratorio internacional

En el campus Juriquila de la UNAM se inauguró el Laboratorio Internacional de Investigación sobre el Genoma Humano. Se dedicará al estudio, la docencia, la vinculación y la difusión del instructivo genético de los seres humanos en todos sus niveles, desde el acomodo de los genes, la relación entre ellos y su encendido y apagado, asociado al medio ambiente en que se desarrolla cada individuo. Único en su tipo, está ligado al Cold Spring Harbor Laboratory de Estados Unidos, uno de los más destacados en su área. Su jefe es el investigador emérito Rafael Palacios de la Lama.



CORTESÍA UNAM

Microtomógrafo computarizado de rayos X

Arnulfo Martínez Dávalos y Mercedes Rodríguez Villaflor, del Instituto de Física, desarrollaron un microtomógrafo computarizado de rayos X capaz de tomar cientos de fotografías para generar una sola imagen en tercera dimensión y así recrear, con asombrosa precisión, la estructura de un insecto, un pez, una semilla o un nuevo material. La primera aplicación de este equipo no invasivo fue en un pequeño ámbar de 2.5 centímetros de largo con el fósil de un milipéptido cautivo en la resina hace 23 millones de años. Hoy se utiliza para estudiar tumores en cerebros de ratones de laboratorio.

Reconstruyen clima de los últimos 2 mil 500 años

A partir del estudio de estalagmitas, científicos pumas establecieron el papel que pudieron jugar las lluvias y sequías en el surgimiento y la caída de sociedades prehispánicas

Apartir del estudio de indicadores geoquímicos en estalagmitas (rocas calcáreas en forma de cono con la punta hacia arriba, que surgen en el suelo de una cueva al gotear desde una stalactita agua con carbonato de calcio en disolución), un grupo de investigadores del Centro de Geociencias (CGeo) de la UNAM —en colaboración con colegas de las universidades de Nevada y de Nuevo México, en Estados Unidos— reconstruyó el clima de los últimos 2 mil 500 años en la parte central del país, en particular en la región del Valle de México.

"Las estalagmitas conforman un archivo climático de muy alta resolución temporal; ellas nos ofrecen la posibilidad de obtener información de la cantidad de lluvia que cayó año con año durante un periodo en una región", dice Juan Pablo Bernal Uruchurtu, integrante de dicho grupo del CGeo.

Como resultado de las gotas de agua de lluvia que se percolan en los suelos kársticos, las estalagmitas crecen muy lentamente. Esa agua tiene una cierta composición isotópica de oxígeno, la cual está determinada por la cantidad de lluvia que cae.

El oxígeno tiene dos isotópicos: oxígeno-18 y oxígeno-16. Si llueve poco, el oxígeno-18 se enriquece en el agua de lluvia; si llueve mucho, el oxígeno-18 se diluye en el agua de lluvia. Es una regla conocida como efecto de cantidad. Con ella en mente, los investigadores observaron cómo se incorpora el oxígeno-18 en la estructura del carbonato de calcio. Así, al medir en este compuesto químico la composición isotópica del oxígeno, es posible inferir la composición isotópica del agua que precipitó ese carbonato de calcio y establecer si la lluvia fue abundante o escasa.

"Para tener un registro cortamos a lo largo de una estalagmita de una cueva en Juxtlahuaca, Guerrero, muestras de carbonato de calcio de un milímetro de espesor, incluso más delgadas, de las que obtuvimos muestras de 500 microgramos que posteriormente analizamos por espectrometría de masas para ver cuánto oxígeno-18 y oxígeno-16 contenían."

Las probables variaciones fueron interpretadas por los investigadores como cambios en la composición isotópica de la lluvia debido a factores tales como la ubicación de la estalagmita en la cueva, las condiciones ambientales y el efecto de cantidad, que podrían estar "fraccionando" el oxígeno-18 y el oxígeno-16.

"Lo interesante es que, cuando la cortamos, esa estalagmita estaba creciendo por la precipitación del carbonato de calcio en la parte superior. Lo sabemos porque observamos el goteo y porque hicimos fechamientos muy precisos de la punta, que nos dieron una edad aproximada de 20 años, que son nada en cuanto a períodos geológicos se refiere. Esto nos permitió hacer algunas comparaciones", comenta Bernal Uruchurtu.

Registro de las lluvias

En todo el mundo hay archivos de la cantidad de lluvia que cayó en los últimos 100 años. En México, el más detallado es el del Servicio Meteorológico Nacional en su estación de Tacubaya. Al comparar el registro de cuánto llovió en Tacubaya en el pasado siglo con sus registros de isotópicos de oxígeno, los investigadores encontraron una correlación casi perfecta.

"Estos resultados no sólo respaldan nuestro trabajo, sino también nos permiten hacer una calibración, pues nos dicen que lo que sucede en Juxtlahuaca, Guerrero, donde está la cueva de la que trajimos la estalagmita, ocurre también en la ciudad de México; que la cantidad de lluvia en esta ciudad es proporcional a la lluvia en Guerrero", afirma Bernal Uruchurtu.

Los investigadores universitarios también analizaron los isotópicos de oxígeno en la lluvia de la ciudad de México.

"Todos los días, durante cinco años, medimos la cantidad de lluvia que cayó, recogimos muestras de agua y registramos las temperaturas. También en este caso encontramos el efecto de cantidad perfectamente definido."

Como también encontraron una correlación entre las dos variables, hicieron una curva de



Entre el año 500 y el 700 hubo una extensa sequía, periodo que coincidió con el colapso teotihuacano.

calibración y de este modo extrapolaron hacia atrás y vieron más o menos cuánto ha llovido en la región del Valle de México durante los últimos 2 mil 500 años.

"Con esta información observamos cuándo llovió más y cuándo menos, cuánto llovió y cuándo no llovió; luego hicimos una reconstrucción paleoclimática de los últimos 2 mil 500 años, que correlacionamos con los sucesos históricos y culturales más importantes de la región", apunta Bernal Uruchurtu.

Teotihuacan

Basados en sus registros climáticos, los investigadores establecieron los patrones de lluvia y de sequía en el momento aproximado en que se fundó la ciudad de Teotihuacan en el año 80, hasta su colapso entre el 550 y el 650.

"Con esta información fue posible establecer con cierta precisión la evolución de esa ciudad, las condiciones climáticas en las que floreció y los años en que desapareció la cultura teotihuacana. Creemos que las condiciones de sequía, entre otros factores, sí pudieron haber influido en el colapso teotihuacano. Es realmente interesante observar en la gráfica que en la época de la fundación de Teotihuacan había una sequía generalizada. Aunque poco a poco la cantidad de lluvia aumentó y esta ciudad empezó a crecer, a partir del año 200 aquella disminuyó constantemente. Aunque se presentaron variaciones naturales en la cantidad de lluvia, entre el 500 y el 700 hubo una extensa sequía, periodo que coincidió con el colapso teotihuacano."

El periodo que va de finales del siglo XIII a mediados del siglo XV fue de lluvias extremas. Fueron 150 o 200 años con un pico de unos 50 años que coincidió con el florecimiento de Tenochtitlan, así como de las culturas de la cuenca del Valle de México.

"Nos llamó la atención un pico muy alto de lluvias intensas en todo el Valle de México, que coincide en nuestra reconstrucción con las inundaciones de Tenochtitlan y con la construcción, en 1449, del albarrazón de Nezahualcóyotl, un



"De todas las formaciones rocosas que puede haber en una cueva, las estalagmitas se utilizan para estudiar cambios ambientales o paleoambientales, así como las condiciones del suelo, la vegetación y el intemperismo. Para determinar con precisión su edad, necesitamos medir sus isotópicos de uranio y de torio"

JUAN PABLO BERNAL URUCHURTU

Investigador del Centro de Geociencias de la UNAM

dique de poco más de 15 kilómetros destinado a evitar que la ciudad se inundara. Eso sucedió durante el periodo más húmedo de los últimos mil años."

Después de ese periodo, la intensidad de las lluvias empezó a disminuir y, por lo tanto, las condiciones fueron ligeramente más secas. Sin embargo, hacia 1600 hubo una sequía muy importante y otra alrededor de 1800.

"Se ha mencionado que durante la Independencia hubo condiciones de sequía, lo cual coincide con nuestros registros. Asimismo, se dice que la Revolución Mexicana coincidió con años de gran sequía, y nosotros lo tenemos aquí, registrado. No creo que esto haya desatado el movimiento revolucionario, pero esta reconstrucción nos permite tener un escenario climático y relacionarlo con el escenario político y social", indica Juan Pablo Bernal Uruchurtu.

De una u otra manera, la migración hacia condiciones de sequía puede causar ciertas tensiones sociales y éstas llevar al desequilibrio. En los mayas, por ejemplo, esto se encuentra bastante bien documentado.

Extenso trabajo de campo

Antes de sacar una estalagmita de una cueva, los investigadores hacen un estudio muy detallado de las condiciones en que todas están creciendo. Eso les da información que pueden comparar con la de otros archivos climáticos actuales. Por lo general, seleccionan 20 estalagmitas de 20 sitios diferentes y las dejan marcadas.

"También analizamos el agua que está goteando sobre ellas, para ver si tiene información del clima, así como el agua de los charcos dentro de la cueva, porque puede brindarnos información de todos los procesos que ocurren allí", señala Bernal Uruchurtu.

Durante al menos 12 meses, los científicos miden la temperatura del lugar, la humedad relativa y la cantidad de dióxido de carbono. Gracias a la información obtenida a partir de estas tres variables pueden saber, por ejemplo, si las estalagmitas están creciendo en un ambiente aislado de las variaciones en la temperatura del exterior, lo cual les permite hacer la correlación de isotópicos de oxígeno con la composición isotópica de la lluvia.

"Si el ambiente está saturado de humedad, es un claro indicio de que el bicarbonato de calcio no se está precipitando por evaporación, sino por desgasificación."

Una vez hecho lo anterior, sacan una estalagmita y la llevan al laboratorio, la cortan longitudinalmente por la mitad, la fechan y extraen muestras de carbonato de calcio de una de las mitades (la otra la mantienen como testigo).

"En ellas analizamos las variables geoquímicas, como el fechamiento, los isotópicos de oxígeno y los elementos traza, y hacemos observaciones petrográficas, es decir, cómo están dispuestos los minerales de carbonato de calcio, para garantizar que lo que tenemos son muestras que no han sido alteradas", concluye el investigador. ●