

PROYECTO UNAM

Coordinador: Roberto Arturo Gutiérrez Alcalá robargu@hotmail.com

Curso de alimentación para diabéticos

La Facultad de Medicina de la UNAM invita al público en general al "I curso de alimentación para personas que viven con diabetes", que se realizará mañana, de 9:00 a 15:00 horas, en el Auditorio Dr. Raúl Fournier, de la citada facultad, en CU. Informes en www.acidosistubular.unam.mx y en los teléfonos 56-23-23-43 y 66. Costo: 600 pesos (300 para estudiantes y trabajadores de la UNAM)



Fernando Guzmán Aguilar

Después de ocho años de arduo trabajo en las zonas arqueológicas de Palenque, Bonampak y Yaxchilán, en Chiapas, el doctor Eberto Novelo Maldonado, biólogo y académico de la Facultad de Ciencias de la UNAM, tiene hoy la certeza de que las algas epilíticas conservan los muros y las escalinatas de los monumentos mayas que se localizan en ellas.

"Las algas epilíticas, al menos las que cubren los monumentos hechos con roca calcárea, no ocasionan biodeterioro como los líquenes, hongos, musgos, helechos y plantas vasculares", afirma el también coordinador del proyecto "Ecología de algas epilíticas en monumentos arqueológicos".

Al no ser especies perforantes, las algas continentales (subaéreas) que Novelo Maldonado ha encontrado en Chiapas sólo producen mucilagos que estabilizan las partículas sueltas del material intemperizado, es decir, que ha sufrido algún cambio físico o químico por acción del agua, el viento, el Sol o el ser humano.

"Tienen una función protectora, ya que adoptan la forma del sustrato donde crecen. No penetran activamente la roca calcárea, ni la destruyen, pues los cristales de calcio se mantienen consolidados. Tampoco producen ácidos orgánicos que disuelvan el carbonato de calcio. Todos los cambios en la roca calcárea son previos al crecimiento de estas algas", sostiene.

En cambio, líquenes, helechos y otras plantas sí deterioran la roca calcárea, como ha ocurrido en Palenque; penetran las fisuras causadas por el tiempo y comienzan a romper las estructuras de los distintos edificios.

Por eso fue cerrada la tumba de Pakal: una filtración previa de agua disolvió el carbonato de los estucos y formó escurrimientos donde crecieron algas. Eso, más la luz de los focos que iluminaban el recinto, la temperatura de Palenque y el flujo del turismo, la convirtieron en una cámara de cultivo.

"Pero primero fue el agua y después las algas. Una vez que se quitaron los focos de luz y se controló la humedad, desaparecieron las algas y la disolución del carbonato se detuvo", informa el académico de la Universidad Nacional.

Recurso desconocido

¿Qué se debe hacer con los monumentos arqueológicos manchados con el naranja, el morado o el negro intensos que producen las colonias de algas epilíticas? ¿Cómo se pueden conservar como quieren los arqueólogos, para que no parezcan abandonados?

Uno de los fines del proyecto que coordina Novelo Maldonado es conservar, primero, la biodiversidad; y después, la estructura de los monumentos.

Para ello plantea la posibilidad de podar y controlar el crecimiento de plantas, algas incluidas, en vez de eliminarlas por medios drásticos. Pone como ejemplo el Templo de las Inscripciones, en Palenque, al que ya no se puede ingresar.

"Subía tanta gente a él que el tránsito estaba desgastando los escalones. Así como ahora se controla el paso de los turistas, hay que controlar el crecimiento de cualquier otro organismo", apunta.

En el caso de un mural valioso, Novelo Maldonado sugiere tomar una muestra de la planta que creció en él, cultivarla, buscar si tiene otro hábitat y, sólo después de tener la

JOYA. Edificio de Palenque, cerca del río Usumacinta



ALGAS PROTEGEN MONUMENTOS MAYAS

» No penetran activamente la roca calcárea con que éstos están hechos, ni producen ácidos orgánicos que disuelvan el carbonato de calcio



PALENQUE. Muro cubierto con algas del género *Gloeocapsa*

certeza de que crece en otro lado, limpiar el mural.

"Es necesario conservar las algas. Todas las especies merecen respeto. No sólo porque aparecieron en el planeta antes que el ser humano, y porque proporcionan oxígeno abundante, sino también porque son un recurso desconocido desde el punto de vista químico, bioquímico, biotecnológico y alimentario. Se sabe mucho de algas acuáticas, pero muy poco de algas subaéreas, tanto en México como en el resto del mundo, a pesar de que hay muchos grupos trabajando en Estados Unidos y Europa."

lógico y alimentario. Se sabe mucho de algas acuáticas, pero muy poco de algas subaéreas, tanto en México como en el resto del mundo, a pesar de que hay muchos grupos trabajando en Estados Unidos y Europa."

Tema aún en desarrollo

La ecología de las algas epilíticas es un tema todavía en desarrollo y

sin un cuerpo teórico estable para lograr una aproximación equivalente a la que existe en el caso de las algas acuáticas, especialmente las planctónicas.

Precisamente, con los datos que ha estado recabando en el proyecto de marras, Novelo Maldonado espera construir un marco explicativo de los crecimientos algales en los



BONAMPAK. Interior de un edificio de este sitio, cuyo nombre en maya significa "muros pintados"



CON VENTANAS. Interior de otro edificio de Palenque, sitio declarado Patrimonio de la Humanidad en 1987

muros de los monumentos mayas de Chiapas y contribuir a la construcción de una teoría ecológica de las algas epilíticas subaéreas.

Estudios taxonómicos en muestras recolectadas indican que hay muchísimas algas nuevas para México (no nuevas para la ciencia, sino para el país, donde se ven por primera vez).

"La cuantificación es meramente una aproximación a partir del análisis morfológico. Son unas 400 especies nuevas para México; para el mundo, de las que he visto, son más de 60, pero en este momento no puedo dar sus nombres, porque aún no se empiezan a hacer las secuencias de genes y la comparación con otros grupos de algas. En ese proceso estamos", señala Eberto Novelo Maldonado.

Se tiene registrada una buena cantidad de la morfología de todas las especies, pero todavía falta certeza absoluta.

Las algas presentes en zonas arqueológicas de Chiapas son principalmente cianoprocariontes, luego clorofitas (como *Trentepohlia aurea*) y algunas diatomeas.

En un edificio del conjunto Murciélagos, en Palenque, se han recolectado, a nivel morfológico, 33 especies de diferentes géneros: *Aphanothece*, *Gloeothece*, *Synechococcus*, *Synechocystis*, *Aphanocapsa*, *Gloeocapsa*, *Chondrocystis*, *Chroococcus*, *Gloeocapsopsis* y *Cyanosarcina*.

"Las algas son parte de nuestra riqueza nacional, por lo que debemos conservarlas. No sabemos si de ellas se pueden obtener colorantes o si serán un alimento del futuro, como en el pasado lo fue la espirulina (*Arthrospira*) para los aztecas", comenta el académico de la Facultad de Ciencias de la UNAM.

Conservación de la biodiversidad

En todo el mundo se producen hoy en día toneladas de espirulina. La UNESCO propone esta alga como uno de los alimentos del futuro. Por lo que se refiere a México, crece masivamente en Texcoco. Pero, de ser el primer exportador de espirulina, nuestro país ya pasó a ser importador. Y lo que es peor: hasta ahora no hay ninguna empresa ni dependencia de gobierno interesada en explotar esta alga que contiene proteína más digerible que la de la carne de vacuno. Para Novelo Maldonado, éste es un problema de cultura.

"Con la Conquista española, los habitantes de la cuenca lacustre del valle de México le dimos la espalda al agua: en Xochimilco, las casas no dan a ella, sino a la calle; en ese lugar, el entorno acuático es la parte trasera, que sirve de drenaje o relleno", asegura.

De ahí que, como biólogo, diga que es necesario conservar la biodiversidad "porque nos enriquece, como el folklore, las artesanías, el mole...; nos da identidad como mexicanos, como país. La biodiversidad es también parte de nuestro patrimonio nacional".

Más información, en los siguientes correos electrónicos: enm@ciencias.unam.mx y novelo@unam.mx



FOTOS: CORTESÍA IIR, EBERTO NOVELO MALDONADO

Las algas epilíticas, al menos las que cubren los monumentos hechos con roca calcárea, no ocasionan biodeterioro como los líquenes, hongos, musgos, helechos y plantas vasculares"

Eberto Novelo Maldonado, biólogo y académico de la Facultad de Ciencias de la UNAM

MIGRACIÓN Y REMESAS INDÍGENAS

Roberto Gutiérrez Alcalá

En relación con el tema migratorio, México es un país que tiene cuatro grandes líneas: es un país expulsor, receptor, de tránsito y de retorno; así pues, se puede decir que es esencialmente un país migratorio.

Por lo que se refiere a las remesas (cantidad en moneda nacional o extranjera proveniente del exterior), representan alrededor de 2 por ciento del Producto Interno Bruto de nuestro país y, según el Banco de México, alrededor de 80 por ciento de ellas se utilizan en la alimentación y en el mejoramiento de la vivienda.

En cuanto a la migración y las remesas indígenas, aún hay mucho por investigar y dejar en claro. Por eso, con la intención de responder a ciertas preguntas e inquietudes básicas, el Instituto de Investigaciones Económicas (IIEC) y el Programa Universitario México Nación Multicultural (PUMC) organizaron, a partir del proyecto de investigación del mismo nombre, el simposio "Re-

mesas, migración y desarrollo en las comunidades indígenas del México actual".

Durante la inauguración, celebrada en el Auditorio Mario de la Cueva, de la Torre II de Humanidades, Verónica Villarespe, directora del IIEC, dijo: "Yo felicito al PUMC y a la Coordinación de Humanidades por haber hecho posible este proyecto PAPIIT. Además, el presente simposio tiene la virtud de que agrupa tanto a académicos como a organizaciones de la sociedad civil para llevar a cabo una discusión de envergadura."

En su oportunidad, José del Val, director del PUMC, comentó que el tema de las remesas indígenas ha estado olvidado en términos generales y que la articulación académica entre el IIEC y el PUMC ha permitido avanzar en la construcción de su caracterización y de sus impactos definitivos.

"Este proyecto de investigación será de enorme importancia para tener una mejor percepción de la participación de los pueblos indígenas, a través del mecanismo de las



DÓLARES. Puebla, Oaxaca, Veracruz y Guerrero son los estados con mayor población indígena que reciben más remesas

remesas, en el desarrollo nacional; del aporte sustancial, histórico y permanente que hacen en la guerra contra el hambre", añadió.

Por su parte, Genoveva Roldán Dávila, investigadora del IIEC, señaló que el proyecto de investigación que dio pie a este simposio se inició hace ya año y medio a propuesta del PUMC.

"Consideramos que el tema es, sin lugar a dudas, central, no sólo por la importancia cuantitativa de la

incorporación de los indígenas a la migración, sino también por los aspectos sociales y culturales que implica este fenómeno", abundó.

Aun cuando hay una gran cantidad de material antropológico, demográfico y socio-demográfico que alude al mundo indígena y a sus remesas, no se tiene información precisa de las características y especificidades de éstas, como cuál es el papel que desempeñan realmente en el desarrollo nacional.

Se sabe, eso sí, que los estados con mayor población indígena que reciben más remesas son Puebla, Oaxaca, Veracruz y Guerrero.

De esta manera, las perspectivas antropológicas y de los economistas darán la pauta para investigar a profundidad este tema escasamente abordado.

Al respecto, Carlos Zolla Luque, coordinador de investigación en el PUMC, indicó: "Debido a que se trata de un tema parcialmente mencionado por los estudios cualitativos, era casi lógico que el trabajo que habíamos emprendido en el PUMC para buscar indicadores de salud y bienestar, y panoramas del estado de desarrollo de los pueblos indígenas, desembocara en un vínculo con el IIEC."

En este simposio hubo, a lo largo de dos días, tres paneles (1. Remesas y desarrollo indígena; 2. Migración indígena internacional: redes y mercados de trabajo; y 3. Tema 1: Remesas indígenas y políticas públicas. Tema 2: Organizaciones de la sociedad civil), así como diferentes mesas de discusión y análisis, y una plenaria en la que se expusieron las principales conclusiones a las que llegaron los participantes.

Una vez obtenidos, los resultados del proyecto de investigación se orientarán a la definición de políticas públicas que atiendan a la población indígena migrante.