

PROYECTO UNAM

Texto: **Fernando Guzmán Aguilar**
alazu10@hotmail.com

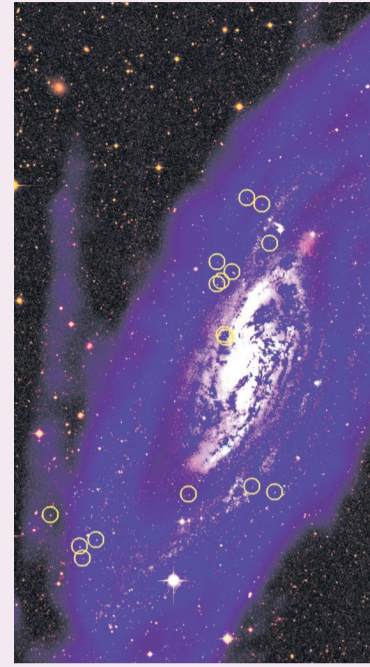


Conferencia sobre la conquista de América

El Instituto de Investigaciones Históricas de la UNAM invita, dentro del ciclo de conferencias "El historiador frente a la historia. 1519: el encuentro de dos mundos. Homenaje a Miguel León-Portilla", a la titulada "Los presupuestos peninsulares de la conquista de América", que impartirá Oscar Mazín el 22 de mayo, de 12:00 a 14:00 horas. Siga la transmisión por *webcast*.

Noveno lugar entre las naciones con más diabéticos

De acuerdo con Adolfo Andrade Cetto, académico de la Facultad de Ciencias de la UNAM que con un enfoque etnofarmacológico busca principios activos en plantas para controlar la diabetes, esta enfermedad ya se convirtió en una pandemia en nuestro país. México ocupa el noveno lugar entre las naciones con más diabéticos y en 2025 ascenderá al séptimo. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), 8.7 millones de mexicanos sufren diabetes, pero no se considera a los no diagnosticados, por lo que la cifra real se acercaría a los 12 millones de enfermos.



Descubre cúmulos globulares de galaxia espiral

Rosa Amelia González Lópezlira, investigadora del Instituto de Radioastronomía y Astrofísica de la UNAM, con sede en Morelia, encabezó la investigación internacional que descubrió los cúmulos globulares de la galaxia espiral Messier 106 (M106), formados poco después del *Big Bang*. Estos cúmulos son conglomerados de 100 mil a un millón de estrellas. En la Vía Láctea hay 160 de ellos. Como su distribución espacial es la misma que tenían cuando se formaron, podrían proporcionar información sobre etapas tempranas de la evolución del universo.

Florecimientos algales nocivos

Cada vez son más frecuentes y duraderos como consecuencia del cambio climático y el vertimiento de aguas residuales al mar



Las mal llamadas mareas rojas cada vez son más frecuentes y duraderas como consecuencia del cambio climático y el vertimiento de aguas residuales al mar. No son un fenómeno nuevo: hace 130 millones de años, de acuerdo con registros fósiles, ya había muerte masiva de invertebrados por ellas.

"Pero ni son mareas ni siempre son rojas. Se llaman florecimientos algales nocivos (FAN); intoxican peces, matan aves y dañan la salud de personas que comen pescados y mariscos contaminados con las toxinas que producen", aclara Lorena Durán, investigadora del programa Cátedras CONACYT en el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICMyL) de la UNAM.

Aparecen repentinamente y pueden durar desde unas horas hasta meses. Entre los años 60 y 70 del siglo pasado, Japón llegó a tenerlas en sus aguas marinas 300 días al año.

Como ya se dijo, no todos los florecimientos algales nocivos son rojos. Según el género y la especie, hay naranjas, dorados, verdes, de espuma, bioluminiscentes...

"En Oaxaca se ofrecen paquetes turísticos para admirar la azarosa y bella bioluminiscencia nocturna generada por el género *Noctiluca*, pero su alta densidad puede ser contraproducente, ya que consumen el oxígeno disponible en el mar", comenta Durán.

Base de la red trófica

Muchas microalgas habitan en la columna de agua; y otras, en sistemas arrecifales, sobre otros organismos como las algas marinas y los pastos marinos, y en el fondo marino. Entre más calor haya por el calentamiento global, crecen más y mejor. Sin embargo, inocuas o tóxicas, son la base de la red trófica.

"Si todas murieran, el planeta también moriría. Productoras primarias, las microalgas son fundamentales para la vida, pero ningún exceso es bueno: pocas o demasiadas pueden ocasionar problemas."

Como los florecimientos de algas ocurren intempestivamente, hay programas de monitoreo en México y el resto del mundo. A simple vista desde las playas o con drones se puede detectar un cambio de coloración en la superficie del mar y se verifica qué especie lo forma. Si ese florecimiento de algas es tóxico, se emite la alerta, se analizan los pescados y mariscos para ver si contienen toxinas, y, de ser así, se establece una veda.

Toxinas

Durán y sus colaboradores estudian por qué las microalgas de la columna de agua de pronto empiezan a reproducirse sin control y a generar Florecimientos Algales Nocivos. Examinan también las microalgas bentónicas tóxicas del fondo del sistema arrecifal de Veracruz, de la costa de La Paz, Baja California Sur, y de Puerto Morelos, en el Caribe mexicano.

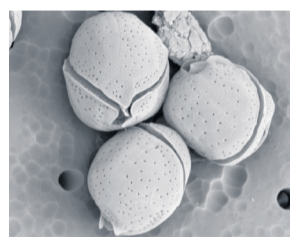
"*Grosso modo*, trabajamos en la identificación de especies de microalgas para determinar qué toxinas producen, qué tan tóxicas son y qué cantidad de éstas depende de su relación simbiótica con bacterias", indica la investigadora.

De las microalgas bentónicas hay cinco géneros importantes que producen toxinas: *Gambierdiscus*, *Fukuyoa*, *Prorocentrum*, *Coolia* y *Amphidinium*. Estas microalgas se han relacionado con la ciguatera (intoxicación alimentaria por ingesta de peces que se alimentan o habitan en los arrecifes coralinos), intoxicaciones diarreicas y otros malestares ocasionados por toxinas aún desconocidas.

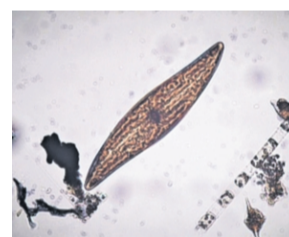
"Al igual que nosotros, los humanos, las microalgas son incapaces de producir su propia vitamina B12 y la obtienen de las bacterias con que conviven de manera natural (nosotros la obtenemos de la flora intestinal). Por eso también tratamos de determinar si se volverán más o menos tóxicas, y se reproducirán o morirán más con la modificación de la flora bacteriana de su hábitat inducida por el cambio climático



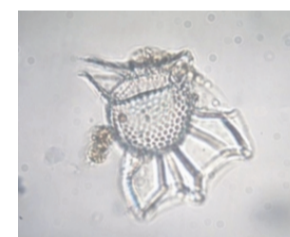
Diatomeas.



Coolia.



Pleurosigma.



Ornithocercus.



Prorocentrum.

y la contaminación."

Octavio Carrillo Andrade, miembro del equipo de Durán, trabaja con microalgas que producen toxinas paralizantes, en específico de la especie *Gymnodinium catenatum*, y analiza su metabolismo cuando son expuestas a los bisfenoles que liberan los plásticos.

El objetivo es determinar si la contaminación por plásticos afecta a las microalgas. Ahora bien, aún no se sabe cuál es la función de dichas toxinas paralizantes, aunque existen varias hipótesis, como que son un reservorio de nitrógeno o están relacionadas con la división celular.

Entre 1970 y 2015, los casos de intoxicación por toxinas paralizantes aumentó dramáticamente en todo el mundo. Por cierto, los florecimientos algales nocivos coinciden con el aumento poblacional en las zonas costeras, pues se vierten más aguas urbanas al mar, y con el uso de fertilizantes.

"En nuestro país ha habido este tipo de intoxicaciones desde la antigüedad; pero como no se realizaban investigaciones en microalgas tóxicas, no hubo registros de ellas hasta que comenzó nuestro estudio", apunta Durán.

Uso médico

Vanesa Herrera Pérez trabaja con microalgas del género *Pseudo-nitzschia*, las cuales producen ácido domoico, una toxina que afecta el sistema nervioso, causa pérdida de memoria a corto plazo y puede llevar a la muerte.



"Entender cómo el cambio climático y la contaminación afectan a las microalgas, que son la base de todo lo vivo en el mar, nos ayudará a proteger el fondo marino, los arrecifes de coral y la columna de agua"

LORENA DURÁN

Investigadora Cátedra CONACYT en el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM

Aves intoxicadas

Un día de agosto de 1961, en la costa de San Francisco, California, Estados Unidos, las aves comenzaron a chocar contra edificios, autos, postes de luz... Luego se supo que se habían intoxicado por comer peces que, a su vez, se habían alimentado de diatomeas (microalgas) productoras de ácido domoico. En ese hecho se basó Alfred Hitchcock para filmar *Los pájaros*, película de suspenso y terror. En 1987, la misma toxina causó intoxicaciones y muertes de personas en Canadá.

Las aguas residuales vertidas al mar aumentan las probabilidades de que aparezcan florecimientos algales tóxicos. Sin embargo, las muestras del sistema arrecifal veracruzano con que trabajó Herrera Pérez no produjeron ácido domoico. La joven bióloga supone que cada especie se adapta al medio ambiente donde habita, por lo que se deben hacer estudios puntuales.

"Todavía se desconoce la función del ácido domoico en las microalgas", agrega Durán.

Algunas microalgas tóxicas podrían tener uso médico. Las toxinas paralizantes, al interactuar con los canales de sodio (proteínas celulares relacionadas con los impulsos eléctricos), impiden la comunicación entre los nervios y, de esta manera, podrían eliminar el dolor. Desafortunadamente causan también parálisis respiratoria.

En un futuro, por sus propiedades citotóxicas, microalgas del género *Amphidinium*, cultivadas por Durán en el ICMyL, podrían utilizarse farmacológicamente en diversos tratamientos, incluso contra el cáncer. En el ICMyL, la tesisista Ana Luisa Mejía Camacho trabaja con este género.

En Alemania se prueban nuevos anfidiolinos y otras moléculas con un potencial uso médico. Del grupo de Durán, la estudiante Ulrike Tarazona trabaja, en el Max Planck Institute, en Bremen, con dinoflagelados de costas mexicanas productoras de toxinas diarreicas; y María del Carmen Pelayo lo hace en el ICMyL con bacterias aisladas de cultivos de esas microalgas y colabora con Tarazona.

Pamela García Santos, estudiante de la Universidad Simón Bolívar y tesista en el ICMyL, trabaja con el género *Coolia*, productor, según se reportó hace 10 años, de la cooliatoxina.

De espuma

En Australia, cada cierto tiempo aparecen florecimientos algales nocivos de espuma. Son producidos por el género *Phaeocystis* y, aunque resultan inocuos para los humanos, afectan las branquias de los peces.

Como en ríos, lagos, lagunas, presas... también hay florecimientos algales no originados por microalgas, sino por cianobacterias, Andrea García Casillas analizará cianobacterias de agua dulce (las hay en Cuernavaca, Xochimilco, el lago de Chapultepec...), y pueden causar diarrea y, a largo plazo, afectar el hígado).

Ciguatoxinas

A diferencia de las que permanecen en la columna de agua, las microalgas que viven en el fondo marino no se ven desde aviones ni se detectan con drones, pero producen diversas toxinas. Unas de las más investigadas son las ciguatoxinas, producidas por microalgas que se encuentran en casi toda la región costera de México, pero especialmente en el Caribe mexicano (Yucatán y Quintana Roo). En estos lugares está prohibida la venta de pescados como la barracuda, que las acumulan cuando se alimentan de esas microalgas.

Todas estas toxinas son termoestables. Aunque se cocine, hornee o fría el pescado o el marisco contaminado, llegan intactas a la gente. Las ciguatoxinas, sobre todo, pueden ocasionar, durante varios meses, más de 175 síntomas diferentes: diarrea, sensación de frío-calor, dolor de estómago, de rodillas, de codos y de músculos, depresión, bradicardia...

Antes, las intoxicaciones por microalgas se clasificaban en neurotóxicas, amnésicas, paralizantes y diarreicas; ahora se nombran de acuerdo con la estructura química de sus toxinas.

"Entender cómo el cambio climático y la contaminación afectan a las microalgas, que son la base de todo lo vivo en el mar, nos ayudará a proteger el fondo marino, los arrecifes de coral y la columna de agua", finaliza Durán. ●