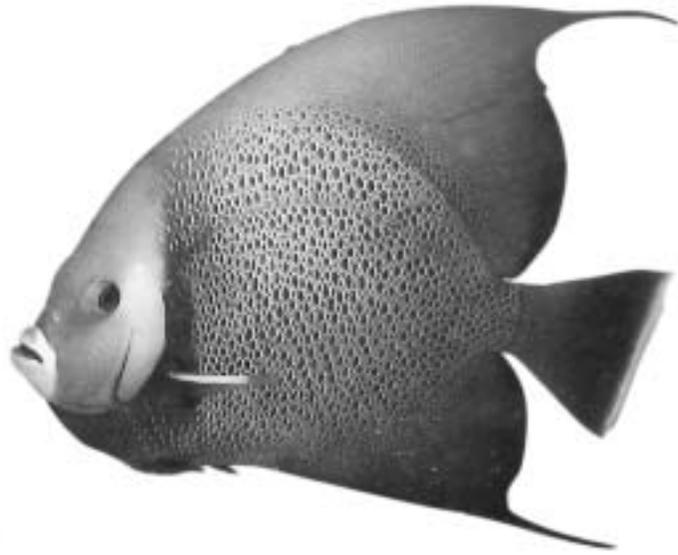


Componentes químicos



Voces que revelan el estado



HUMBERTO BAHENA

de salud de los ecosistemas

Adriana Zavala Mendoza

Volcanes, terremotos, huracanes, inundaciones repentinas, grandes incendios forestales y maremotos, hicieron de 2005 un año de grandes desastres naturales. Nuestro planeta está pagando las graves consecuencias de la inconsciente conducta humana hacia el medio ambiente.

Los efectos del deterioro ambiental se acentúan cada vez más. Ya sea que los gobiernos lo acepten o no, el cambio climático es causado por la destrucción de la capa de ozono, la contaminación, la destrucción de los bosques y la erosión del suelo, que entre otros indicadores, hacen evidente esta realidad.

Diversos ecosistemas han sido alterados significativamente —como las selvas tropicales, los manglares o los arrecifes coralinos— y a pesar de que aprovechamos sus recursos para generar riqueza, los estamos destruyendo como si fueran fuentes inagotables. Con el fin de reflexionar al respecto, invitamos a nuestros lectores a conocer un poco más acerca de uno de estos ecosistemas, su importancia y los esfuerzos que se realizan para detener su deterioro. Echemos

un vistazo al fascinante mundo submarino, donde las extrañas formas de vida ofrecen a la humanidad algo más que hermosas tonalidades multicolor.

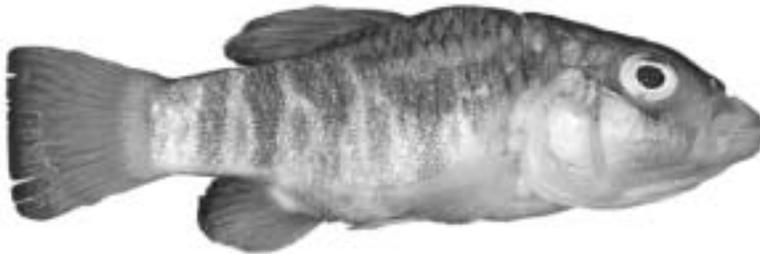
Arrecifes de coral: la fragilidad de los ecosistemas

Los arrecifes de coral son grandes colonias de animales marinos que se podrían ver a simple vista desde la luna. En un arrecife viven más de tres mil especies de organismos que ahí encuentran alimento y refugio; su gran diversidad es comparada con las selvas tropicales. Se distribuyen en zonas tropicales de todo el mundo y protegen las costas de la erosión y la destrucción producida tanto por olas comunes como por huracanes.

Actualmente estos ecosistemas son aprovechados inadecuadamente por la acción irresponsable de quienes promueven ciertas actividades económicas. A pesar de sus extraordinarias bondades, los arrecifes están sujetos a peligro inminente y se deterioran por las acciones humanas. Hay afectación directa causada por el contacto físico con los

HUMBERTO BAHENA

ARCHIVO



Diversos ecosistemas, como las selvas tropicales, los manglares o los arrecifes coralinos, han sido alterados significativamente y a pesar de que aprovechamos sus recursos para generar riqueza, los estamos destruyendo como si fueran fuentes inagotables.

corales, ya sea de personas o equipos utilizados en actividades de pesca y recreación (como el buceo). También se da la afectación indirecta, ocasionada por la contaminación o destrucción del medio ambiente en zonas aledañas o lejanas a los arrecifes, incluyendo el cambio climático global. Los arrecifes de coral son ecosistemas mucho más frágiles de lo que parecen.

Después de la Gran Barrera Australiana, el Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM) es el segundo más grande del mundo en extensión e importancia, así como por sus aportaciones ecológicas. Debido a su ubicación geográfica, es compartido por cuatro países: México, Belice, Guatemala y Honduras, los cuales han emprendido acciones conjuntas para su conservación, protección y aprovechamiento racional a través del "Proyecto para la conservación y uso sostenible del SAM". El proyecto involucra el estudio y evaluación permanente de los corales, peces, pastos marinos, manglares y contaminación; así como recomendaciones de metodologías para la efectividad del

manejo de áreas marinas protegidas (AMP), con el fin de proveer la información necesaria a los administradores de AMP y a los tomadores de decisiones.

Estudio de nutrientes: las voces del arrecife

Los estudios de los ecosistemas nos pueden aportar información muy valiosa si estamos dispuestos a obtenerla e interpretarla. Una parte de la información se "arranca" al arrecife de coral a través del Laboratorio de Química de ECOSUR, Unidad Chetumal, lo que nos permite escuchar esas voces silenciosas que indican su estado de salud.

Dentro del módulo de "Contaminación marina" del SAM,¹ el laboratorio participa con el análisis continuo de la calidad del agua, apegándose a las técnicas del Manual de Métodos para el Programa de Monitoreo Sinóptico del SAM. La determinación de nutrientes nos permite evaluar la capacidad de un cuerpo de agua para sostener la vida. Los nutrientes son sales inorgánicas que junto con el CO₂ y la luz solar determinan el de-

sarrollo y proliferación de los productores primarios. A su vez, éstos son la base de la cadena alimenticia, generalmente el fitoplancton del que se nutren los demás organismos. Entonces, resulta de vital importancia evaluar los nutrientes en forma continua y establecer sus rangos de concentraciones y distribución en el ecosistema.

Los nutrientes se representan como fuentes de nitrógeno y fósforo provenientes sobre todo del arrastre de ríos y de su reciclamiento. Cuando la concentración de fósforo en el agua es alta significa que existe un problema de contaminación. El fósforo disponible es usado por vegetales, los que se reproducen con mayor rapidez si su nutriente se encuentra en exceso, ocasionando mayor acumulación de materia orgánica muerta que requiere ser degradada por microorganismos. En el proceso de degradación, los microorganismos llegan a utilizar la mayor parte del oxígeno disuelto en el agua, y al disminuir el oxígeno, las especies de organismos existentes tien-

1-El SAM consta de tres módulos: "Pastos y manglares", "Corales y peces" y "Contaminación

den a desaparecer. A este fenómeno se le conoce como eutroficación.

Cabe mencionar que una fuente importante de contaminación por fósforo son los detergentes que utilizamos en los hogares e industrias, cuyo destino final alcanza los ecosistemas acuáticos.

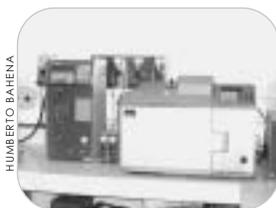
En el proyecto del SAM, para la toma de muestras de agua en México, el Laboratorio de Química se coordina con la Secretaría de Marina desde febrero de 2005. Las muestras se recolectan en seis sitios predeterminados y marcados como prioritarios para el primer año de operación, y personal de la secretaría realiza el muestreo mensualmente. Para iniciar el proceso de análisis de nutrientes, todas las muestras son trasladadas al laboratorio el mismo día que se obtienen. Los resultados se organizan en una base de datos y podrán ser consultados en la página web del proyecto por cualquier visitante, una vez que la información sea estructurada. Con todo lo anterior, podemos apreciar que la labor del Laboratorio de Química en la medición de nutrientes en el agua contribuye a establecer líneas base para el manejo y conservación de los arrecifes de coral, mediante la evaluación de la capacidad de los arrecifes para continuar sosteniendo a los organismos que los habitan.

Servicios del Laboratorio de Química

El Laboratorio de Química tiene como objetivo operar de manera coordinada al servicio de los proyectos de investigación científica de ECOSUR, cubriendo los requerimientos básicos para el procesamiento y análisis físico-químicos de muestras de agua, sedimento (marino y continental) y tejidos de plantas o animales. Además se integra a proyectos externos de alcance internacional.

Los proyectos internos en los que actualmente participa el laboratorio se relacionan con investigaciones sobre calidad del agua y sobre la conservación de ecosistemas y organismos acuáticos —como el manatí en la Bahía de Che-

Nuestra historia

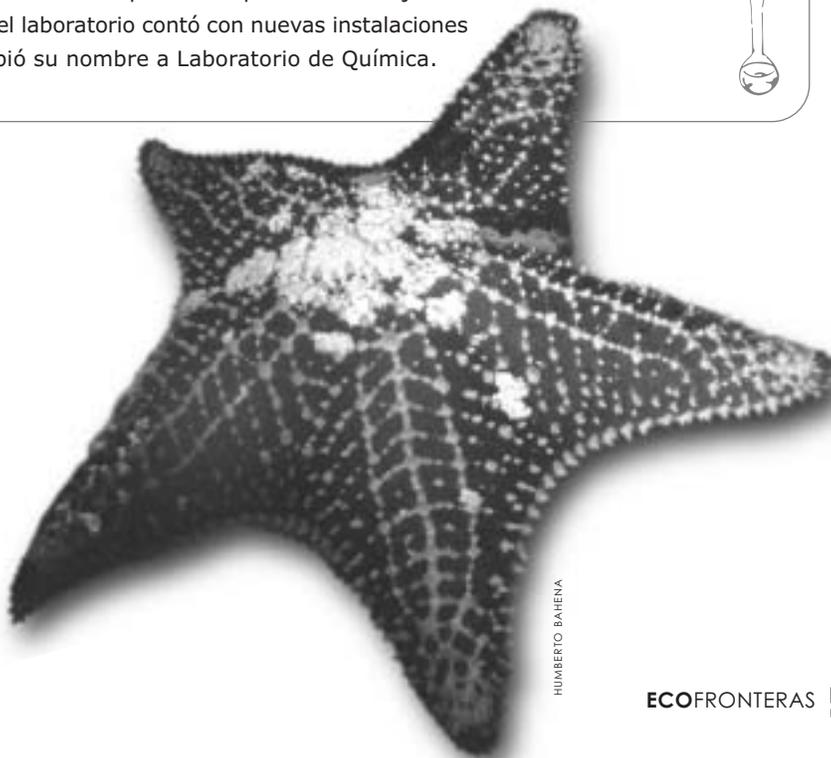


El Laboratorio de Usos Múltiples se instaló en 1993 en el desaparecido Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQRO), como un proyecto a cargo de la Ing. Adriana Zavala Mendoza y la participación del personal directamente involucrado en las áreas de contaminación, acuicultura, plantas medicinales, tecnología de productos pesqueros, macroalgas y pesquerías.

En 1995 se aprobó el proyecto "Equipamiento básico para investigaciones ecológicas de laboratorio y campo sobre los recursos naturales de Quintana Roo", a cargo del Dr. Eloy Sosa Cordero y financiado por el Programa de Apoyo a la Ciencia en México-Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Con el programa se adquirieron los principales equipos con los que actualmente se cuenta (cromatógrafo de gases y espectrofotómetro de absorción atómica).

Con la transferencia CIQRO-ECOSUR a finales de 1995 sobrevino el cambio estado-federación y muchos de los proyectos que utilizaban el Laboratorio de Usos Múltiples no continuaron dentro de ECOSUR. A partir de ahí el laboratorio comenzó a operar sin recursos financieros, afectando a las principales áreas que habían sido beneficiadas. Durante 1997, después de un periodo de reorganización, se obtuvieron recursos fiscales para su operación, garantizando con esto la adquisición de consumibles para los proyectos vigentes.

En mayo de 2000, se integró al grupo de Laboratorios Institucionales de ECOSUR, sumándose a una red interinstitucional que se caracteriza por ofrecer servicios a todos los proyectos de investigación de las cinco unidades del Colegio, incluyendo la atención a servicios externos y manteniendo un techo financiero anual para su operación. En junio de 2003, el laboratorio contó con nuevas instalaciones y cambió su nombre a Laboratorio de Química.





Los estudios de los ecosistemas aportan información valiosa si estamos dispuestos a obtenerla e interpretarla. Una parte de ella se “arranca” al arrecife de coral a través del Laboratorio de Química, lo que nos permite escuchar esas voces silenciosas que indican su estado de salud.

tumal. Se analizan contaminantes ambientales (hidrocarburos, plaguicidas y metales pesados), bromatológicos (proteínas, grasa, fibra, humedad, cenizas y carbohidratos) y calidad del agua (nutrientes, dureza, alcalinidad, cloruros, sólidos disueltos, entre otros).

Por otra parte, ha participado en proyectos del Gobierno del Estado de Quintana Roo para evaluar situaciones emergentes que han puesto en riesgo evidente a los ecosistemas o a la población en general. Por ejemplo, en 1996 se presentó una mortandad de más de 120 mil bagres en un lapso de 45 días en la bahía de Chetumal. Durante la contingencia se realizaron análisis de nutrientes en agua, hidrocarburos y plaguicidas en hígado y músculo de bagres.

Se determinó que altas concentraciones de contaminantes pudieron provocar este lamentable hecho; sin embargo no se pudo concluir con exactitud la causa específica.

En 2002 se produjo un derrame de gasolina en el drenaje pluvial de la ciudad de Chetumal, ocasionado por fugas en los tanques de almacenamiento de una gasolinera. Por el alto riesgo que existía, se evacuaron edificios públicos y viviendas en un diámetro de 600 m alrededor de la gasolinera. Personal de ECOSUR tomó las muestras necesarias directamente de registros pluviales y pozos, y como resultado del análisis de laboratorio se encontraron hidrocarburos y plomo en las muestras de agua. Con esto se aportó información con-

tundente a las autoridades ambientales locales.

También se han brindado asesorías y apoyos sobre calidad del agua a diversas empresas privadas de consultorías ambientales en Cancún, Chetumal y Ciudad de México, contribuyendo con estudios de impacto ambiental.

Con los servicios externos, el Laboratorio de Química de ECOSUR contribuye al desarrollo de la comunidad, aportando la información necesaria para la toma de decisiones en casos de contingencias ambientales y en situaciones de riesgo para la población en general. 🐙

Adriana Zavala es responsable del Laboratorio de Química, ECOSUR Chetumal (azavala@ecosur-qroo.mx).