

Salud y enfermedad del “santuario del manatí”

Teresa Álvarez Legorreta

Al igual que un médico utiliza la temperatura del cuerpo, la presión arterial y los análisis de química sanguínea como indicadores del estado de salud en las personas; los científicos miden parámetros físicos, químicos y biológicos en el agua –temperatura, oxígeno disuelto, salinidad, niveles de nutrientes, presencia de organismos patógenos y sustancias tóxicas (plaguicidas o metales pesados)–, para determinar si un cuerpo de agua está sano o enfermo, y si puede representar un riesgo para los organismos acuáticos que lo habitan o para los seres humanos que hacen uso de él.

La Bahía de Chetumal se localiza en el sur del estado de Quintana Roo. Es un cuerpo de agua de tipo estuarino, es decir, en el que se mezclan el agua dulce del Río Hondo y el agua salada del mar Caribe. En sus hermosas aguas de tonalidades azules y esmeralda habitan diversas especies de peces, crustáceos, moluscos y plantas acuáticas de gran importancia ecológica. Además de esto, la bahía resulta vital porque alberga a una de las principales poblaciones en México del manatí *Trichechus manatus*, un mamífero que se encuentra en peligro de extinción, razón por la cual en 1996 el lugar fue declarado como *Zona Sujeta a Conservación Ecológica Santuario del Manatí*.

Los manatíes son mamíferos acuáticos herbívoros que llegan a medir tres metros y a pesar entre 500 y 600 kilogramos. Su capacidad para tener descendencia es baja (una cría aproximadamente cada 2-5 años); situación delicada si se considera que las actividades humanas derivadas del desarrollo industrial, turístico y urbano en la zona pueden afectar seriamente al manatí por la introducción de elementos de riesgo –por ejemplo, lanchas deportivas o redes de pesca–, así como por la gran contaminación que provocan.

La calidad del agua en la bahía

Una de las principales fuentes de contaminación de este santuario es la población de Chetumal, capital de Quintana Roo, ubicada en el margen occidental de la bahía. La contaminación se relaciona con las descargas de aguas de lluvia mezcladas con aguas residuales sin tratamiento, filtraciones de las fosas sépticas al agua subterránea y filtraciones de lixiviados (líquidos producto de la descomposición) del “tiradero” de basura a cielo abierto; y también con las emisiones a la atmósfera por la quema de combustible de vehículos y por las fumigaciones en las campañas de salud para el control de organismos transmisores de enfermedades.

Otra fuente importante de contaminación es el Río Hondo, localizado en la parte sur de este cuerpo de agua y que constituye la frontera entre México y Belice. En sus márgenes se lleva a cabo una fuerte actividad agrícola que incluye el uso masivo de fertilizantes y plaguicidas, los cuales son descargados a las aguas del río y su destino final es la bahía. Asimismo hay emisiones peligrosas provenientes de la quema de cultivos de caña durante la cosecha y del ingenio durante la producción de azúcar.

La ciencia al rescate

Se considera que en la Bahía de Chetumal los contaminantes más importantes por su frecuencia de aparición y su efecto negativo en los organismos acuáticos y los seres humanos, son los siguientes:

- a) Los compuestos inorgánicos, como los metales pesados y los nutrientes (principalmente nitrógeno y fósforo).
- b) Los compuestos orgánicos, por ejemplo, los plaguicidas y los hidrocarburos (como las gasolinas y aceites de autos).
- c) Los microorganismos, como las bacterias coliformes fecales (organismos dañinos procedentes de la materia fecal).

Para conocer más sobre estos contaminantes y su posible erradicación, la línea de investigación de Contaminación y Biodegradación de la Unidad Chetumal



de ECOSUR, ha realizado diversos estudios sobre la calidad del agua y los sedimentos de la Bahía de Chetumal.

Un antecedente de estos estudios se dio en 1996, cuando ocurrió una mortandad masiva de bagres de la especie *Arius assimilis*, que hizo pensar que la contaminación era la causa. Se analizaron tejidos de los peces muertos y se encontró que contenían plaguicidas, hidrocarburos del petróleo y metales pesados de elevada toxicidad. Los contaminantes también fueron detectados en los sedimentos y en el agua, sin embargo, no se pudo establecer con precisión la causa de la muerte de los peces, ya que igualmente pudo deberse a cambios en la cantidad de oxígeno disuelto en el agua y al delicado estado de salud de los bagres, pues además tenían parásitos.

En los tejidos de algunos organismos bentónicos, es decir, que habitan en los sedimentos (pequeños moluscos, can-

grejos y algas), se han encontrado concentraciones de plaguicidas organoclorados como el DDT y los drines (nombre genérico utilizado para nombrar a los plaguicidas organoclorados aldrín, dieldrín, endrín y endrin aldeído), provenientes de las zonas agrícolas de la ribera

Las actividades humanas derivadas del desarrollo industrial, turístico y urbano en la zona de la Bahía de Chetumal, afectan al manatí por la introducción de elementos de riesgo (lanchas deportivas o redes de pesca), así como por la gran contaminación que provocan.

del Río Hondo, los cuales son considerados como potentes carcinógenos.

Igualmente se han hallado metales pesados tóxicos (cadmio y plomo) que llegan a la bahía a través de los lixiviados del basurero, los escurrimientos pluviales de la ciudad y la quema de combustibles y de vegetación.

Recientemente se llevó a cabo un estudio sobre la calidad del agua de la Bahía de Chetumal y el Río Hondo, en el que por primera vez se realizó un monitoreo simultáneo de ambos cuerpos de agua para determinar la influencia de las descargas del río en la bahía. Se

encontraron elevadas concentraciones de nitrógeno y fósforo, que sobrepasan los límites máximos permisibles establecidos en la legislación ambiental mexicana para la protección de la vida acuática en aguas marinas (Criterios Ecológicos de Calidad del Agua, CECA). En la figura 1 se puede observar cómo las aguas que provienen del Río Hondo y de los sitios localizados al margen de la bahía donde se asienta la ciudad de Chetumal, son las principales fuentes de estos nutrientes.

La presencia de altas concentraciones de tales elementos tiene un impacto negativo en la calidad de agua de la bahía, debido a que son los causantes de que ocurra una disminución de los niveles de oxígeno disuelto y un enriquecimiento de materia orgánica (desechos de organismos vivos y restos de organismos muertos tanto vegetales como animales, que son degradados por microorganismos como las bacterias). A este proceso se le llama *eutrofización* y puede

Las concentraciones de nitrógeno y fósforo ya representan una señal de alarma que debe atenderse antes de que se presenten síntomas claros de eutrofización, proceso que puede ocasionar la muerte de los organismos que requieren oxígeno para respirar.

ENTÉRATE



En México, la legislación ambiental ha establecido los parámetros para calificar la calidad de un cuerpo de agua de acuerdo con el uso que se le dé. Estos parámetros se encuentran en los Criterios Ecológicos de Calidad del Agua CE-CCA-001/89 (publicados en el Diario Oficial de la Federación el 13 de diciembre de 1989). En ellos se indican los niveles máximos permisibles de los parámetros físicos, químicos y biológicos que pueden contener las aguas destinadas al abastecimiento humano, al uso recreativo con contacto primario (para bañistas), para riego agrícola, uso pecuario o acuicultura, así como para la protección de la vida acuática que habita en aguas dulces y marinas.

ocasionar la muerte de los seres que requieren oxígeno para respirar, como los peces. Un síntoma claro de la eutrofización es la presencia de un color verde intenso debido al crecimiento acelerado de algas (plantas microscópicas) y un olor a azufre y metano como producto de la intensa descomposición de materia orgánica.

Aunque en la Bahía de Chetumal todavía no se presenta esta situación, cada día aumentan las condiciones para ello, por lo que es indispensable que las autoridades gubernamentales y la ciudadanía en general lleven a cabo las acciones necesarias para disminuir las fuentes contaminantes.

Las bacterias coliformes fecales son otro grupo de contaminantes de gran importancia por el gran impacto negativo que pueden tener directamente en los seres humanos que realizan actividades recreativas, como los bañistas. Su fuente principal son las descargas de aguas residuales sin tratamiento, que en el caso de la bahía vienen mezcladas con las aguas del drenaje pluvial de la ciudad. Desde 1988, la Secretaría de Marina ha realizado monitoreos de bacterias coliformes fecales en la bahía de Chetumal, en sitios cercanos a la costa en donde se ubican los drenajes pluviales, así como restaurantes y playas artificiales. Se ha detectado la reducción de las descargas de aguas residuales en esos drenajes, ya que se reporta una disminución en el número de bacterias. La mayor parte del año éstas se mantienen en niveles inferiores a las 200 NMP/100 ml (número más probable, por sus siglas), que es el límite máximo permisible establecido por los CECA para aguas de uso recreativo con contacto primario. No obstante, es necesario estar atentos y mantener la vigilancia, pues



hay épocas en que se sobrepasa el nivel permisible, sobre todo en la parte sur de la ciudad.

Conclusiones

La Bahía de Chetumal está expuesta a una gran variedad de fuentes de contaminación, tanto en el medio urbano como en el rural. Esto se demuestra con la serie de contaminantes que se han encontrado ampliamente distribuidos en el agua, en los sedimentos y en los tejidos de diversos organismos acuáticos. Los niveles de plaguicidas organoclorados, hidrocarburos del petróleo y metales pesados, son considerados bajos si se comparan con los de otros cuerpos de agua, y al parecer no representan aún un riesgo grave para los organismos acuáticos; sin embargo, hacen falta estudios para determinar su toxicidad potencial.

Por otra parte, la concentración de los nutrientes nitrógeno y fósforo ya re-

presentan una señal de alarma que debe atenderse antes de que se presenten síntomas claros de eutrofización, principalmente en las zonas someras (de baja profundidad), con circulación lenta del agua, cercanas a la ciudad de Chetumal.

Instituciones de los tres órdenes de gobierno encabezadas por la Secretaría de Marina (SEMAR), han llevado a cabo acciones conjuntas tendientes a reducir las fuentes de descarga de aguas residuales al drenaje pluvial de la ciudad. Una de ellas ha sido la labor conjunta de la SEMAR y la Dirección de Ecología Municipal para que se cancelen las tuberías de las oficinas de gobierno y comercios que descargan aguas negras al drenaje pluvial que desemboca en la bahía. Todo esto han dado resultados positivos en cuanto a la reducción en el número de bacterias coliformes fecales, sin embargo el aporte de nutrientes si-

gue siendo importante.

Los factores que inciden en la contaminación de un cuerpo de agua son diversos e involucran una gran variedad de actividades humanas, además de complejos procesos físicos, químicos y biológicos que definen el grado de impacto negativo en el ecosistema. Por ello es necesario el esfuerzo conjunto de instituciones de gobierno, centros de investigación y actores sociales en general, con el fin de desarrollar acciones de control, disminución y eliminación de la contaminación; acciones que no sólo incidan en el bienestar general de organismos de la bahía y seres humanos relacionados con ella, sino especialmente que contribuyan al mejor desarrollo del plan de manejo del Santuario del Manatí.

Teresa Álvarez es técnica del Área de Conservación de la Biodiversidad, ECOSUR Chetumal (teral@ecosur-qroo.mx).

Figura 1

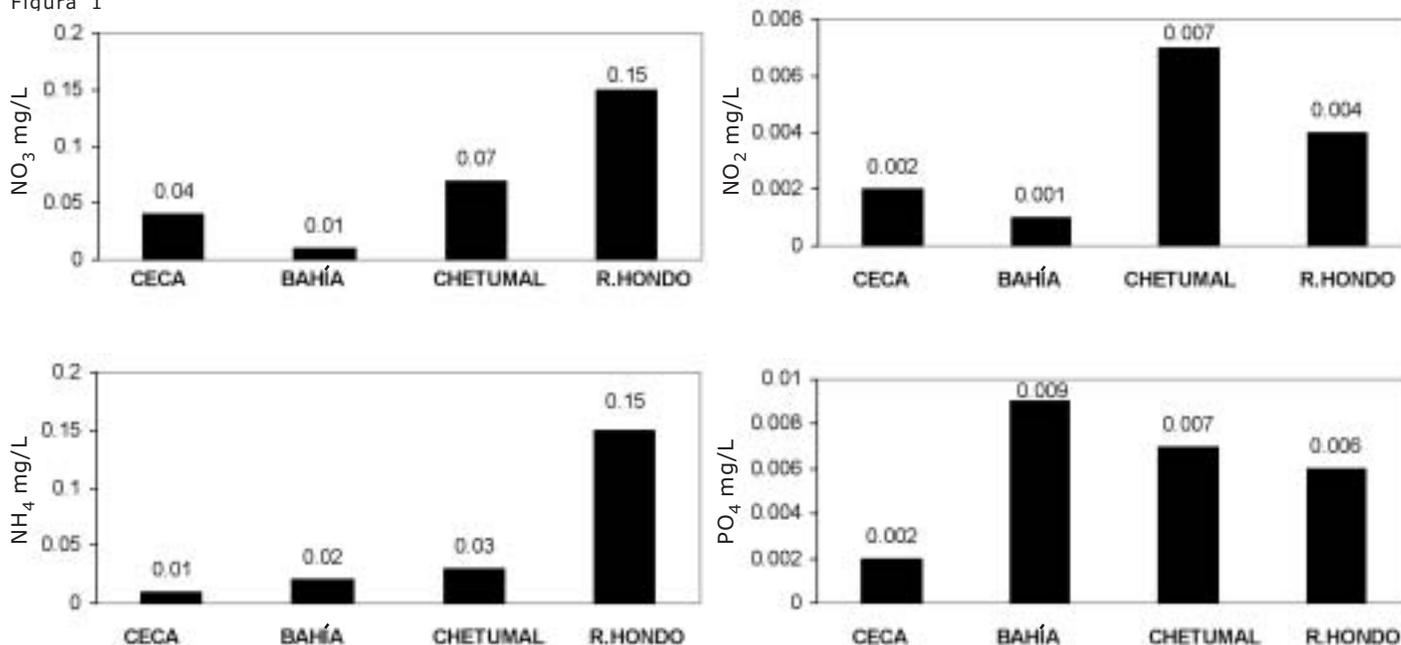


Fig. 1.- Comparación de los niveles máximos permisibles de los CECA, con las concentraciones de nitratos (NO₃), nitritos (NO₂), amonio (NH₄) y ortofosfatos (PO₄), encontrados en la Bahía de Chetumal y los sitios considerados como fuentes de contaminación.