



Los manglares y la contaminación con petróleo

El manglar es una de las comunidades botánicas más comunes y más productivas del trópico. Nuestros manglares filtran contaminantes, producen tierra mediante la acumulación de materia orgánica, ayudan a estabilizar las costas salvaguardándolas de la erosión, y proveen hábitáculos para una gran variedad de especies de plantas y animales, inclusive peces y mariscos de valor comercial.

En todas partes del mundo, las comunidades de mangle son dominadas por una especie. En el Caribe, la especie dominante es el mangle rojo (*Rhizophora mangle*). Cuando las raíces del mangle crecen sobre sedimento contaminado absorben estos contaminantes y por ende, sus células están casi constantemente expuestas a sustancias con potencial mutagénico. Como resultado, el mangle rojo puede sucumbir fácilmente ante contaminantes u otros retos ambientales. Si el mangle rojo se extingue, todas las demás especies de mangle sufrirán graves consecuencias.

¿Qué es el petróleo?

El petróleo natural, mejor conocido como petróleo crudo, es una mezcla compleja de miles de diferentes moléculas y varía en composición en las

diferentes partes del mundo y depende de la edad y las condiciones de su formación. El componente principal del petróleo son los hidrocarburos. Un hidrocarburo es una molécula compuesta de carbono e hidrógeno principalmente. Algunos petróleos crudos tienen hasta un 98% de hidrocarburos. Otros de los componentes son: azufre, nitrógeno, níquel, hierro, vanadio y oxígeno. El petróleo refinado surge de las fracciones que se obtienen al calentar el petróleo crudo. Por ejemplo, la gasolina es la fracción que se obtiene a la temperatura de ebullición de 40 a 150 °C y el querosén a una temperatura entre 200 y 300 °C.

La presencia de petróleo (hidrocarburos de petróleo) en los ambientes acuáticos puede deberse a cuatro razones principalmente:

1. embarcaciones,
2. escorrentías provenientes de las calles,
3. derrames accidentales y/o intencionales y
4. filtraciones del fondo marino debido a la presencia de sumideros naturales de petróleo.

En áreas contaminadas por petróleo, las zonas de mangle rojo sirven tanto de depositario como de filtro para los hidrocarburos del petróleo. Varios componentes de estos hidrocarburos son

mutagénicos (causan mutaciones) y, para los seres humanos, carcinógenos (causan cáncer). Algunos de los efectos del petróleo sobre la vida acuática son:

1. **Efectos biomecánicos** - el petróleo recubre los organismos, como por ejemplo, las aves y los mamíferos y puede causarles la muerte por hipotermia y/o ahogamiento.
2. **Efectos metabólicos** - los hidrocarburos se incorporan en los tejidos vivos afectando su integridad celular.
3. **Daño genético** - los hidrocarburos se intercalan en el DNA y causan cambios genéticos celulares.

En marzo de 1973 hubo un derrame de 37, 000 barriles de aceite crudo en las aguas de la costa sur de Puerto Rico. El contenido de aproximadamente 22,000 barriles llegó a la Bahía Sucia de Cabo Rojo, resultando en la contaminación extensa de playas y comunidades de mangle rojo. Muchos árboles murieron en las áreas más contaminadas.

En el 1991 el Dr. Klekowski y el Dr. Jorge Corredor del Departamento de Ciencias Marinas del Recinto Universitario de Mayaguez de la Universidad de Puerto Rico recibieron fondos del Programa Sea

Grant UPR para realizar un estudio en los manglares de Bahía Sucia en el Combate, Boquerón. Entre los hallazgos de este trabajo se destacó que la tasa de mutación en las poblaciones contaminadas fue cuatro veces mayor que en las poblaciones no afectadas por el derrame.

En cuanto a la contaminación crónica, es decir la causada por petróleo introducido paulatinamente por un período de tiempo extendido, los investigadores estudiaron la Bahía de Guayanilla en Puerto Rico. El desarrollo de esta área comenzó en 1936, y la expansión industrial petrolera comenzó cerca del 1957. Aunque muchas de las plantas petroleras fueron cerradas durante la década del 80, recientemente se han reactivado varios proyectos industriales en el área. Estudios realizados en el laboratorio del Dr. Klekowski muestran que las poblaciones de mangle rojo de Guayanilla padecen de una gran incidencia de albinismo. Aunque las poblaciones de mangle han disminuído dramáticamente en esta área, la existencia de una fuente crónica y bien documentada de la contaminación por petróleo hace de Guayanilla un sitio ideal para estudios futuros sobre mutaciones genéticas.

*Revisado y adaptado por Ana Navarro, Ph.D.
Especialista en Calidad de Agua
UPR-Programa de Colegio Sea Grant*