

MACROOPORTUNIDADES DEL MICROMUNDO EN LA PENINSULA DE YUCATAN

La vida microbiana ha logrado adaptarse a ambientes con características tan adversas que hasta hace muy poco se pensaba que no era posible la vida en tales condiciones; basta mencionar a los habitantes de fuentes termales con temperaturas alrededor de los 100°C, de donde se aisló una polimerasa de ADN que permitió la automatización de la reacción en cadena de la polimerasa (quizá la técnica que más ha revolucionado a las ciencias biológicas), o los microorganismos capaces de utilizar la energía térmica de los respiraderos hidrotermales del fondo oceánico en los que no llega la luz solar, por lo que esos microorganismos son el sustento de todo un ecosistema. Podría decirse que más que adaptarse, los microorganismos han mantenido la capacidad de sobrevivir en tales ambientes extremos, pues en los albores de la vida esas deben haber sido las condiciones imperantes en el planeta.

De estos preceptos puede deducirse entonces que el estudio de la microdiversidad es decisivo para garantizar un desarrollo sustentable, ya que los microorganismos representan una fuente de riqueza inagotable.

La península de Yucatán, constituye una importante región de México, cuyos ecosistemas poseen características singulares debido a la existencia de áreas con diferentes determinantes ecológicos que son consecuencia directa de las condiciones hidrogeológicas de la zona. Por su situación geográfica y características edafoclimáticas, la península de Yucatán presenta ecosistemas de naturaleza cárstica (cenotes, cuevas, aguadas y manantiales), ambientes hipersalinos que incluyen un extenso sistema de lagunas costeras, manglares, arrecifes coralinos y salineras, así como una vegetación principalmente caducifolia que produce millones de toneladas al año de materia orgánica y que debe ser degradada por los consorcios microbianos del suelo.

En la costa, los arrecifes coralinos representan los ecosistemas más diversos, productivos y vulnerables de los mares. A pesar de que los arrecifes en el mundo ocupan el 0.2% del área marina, se estima que en ellos se lleva a cabo la reproducción de 1 a 9 millones de especies. Los microorganismos que habitan este ambiente particular se han considerado como fuentes importantes para la obtención de nuevos biopéptidos, biopolímeros, enzimas y antibióticos.

Otro grupo significativo de microorganismos presentes en ambientes extremos son los organismos que viven en lagos salobres y pozas salinas. Las compañías productoras de sal en la península tienen un área de alrededor de 2,500 hectáreas en donde se localizan las charcas para la cristalización de la sal común. En el fondo existen tapetes microbianos en el que habitan comunidades densas de arqueobacterias y bacterias halófilas de moderadas a extremas. Las eventuales aplicaciones de las bacterias halófilas se relacionan con el incremento en los rendimientos del petróleo y su uso en la industria alimentaria para el procesamiento y la maduración de productos cárnicos y marinos.

Uno de los ambientes más llamativos de la península de Yucatán para el estudio de la diversidad microbiana lo constituyen los cenotes. Sus aguas presentan microorganismos autóctonos característicos cuyas propiedades pueden variar dependiendo de la profundidad, pues a través de la columna de agua se establecen gradientes de temperatura, intrusiones salinas e incluso aguas prístinas donde los microorganismos deben haber evolucionado para adaptarse a condiciones oligotróficas extremas. En las capas más superficiales de los cenotes predominan las microalgas que tienen una innegable importancia puesto que, además de formar la base de las cadenas productoras de oxígeno, constituyen recursos importantes con aplicaciones potenciales en áreas como la acuicultura y farmacología. Sin embargo, la diversidad microbiana en las aguas más profundas de los cenotes o en los sedimentos depositados a lo largo de miles de años, permanece totalmente desconocida.

Estas condiciones tan particulares de la Península de Yucatán, hacen de la región un campo experimental idóneo para estudiar la estructura, función y dinámica poblacional de los consorcios microbianos que habitan en estos ambientes, en busca de propiedades biológicas de interés biotecnológico. El estudio de la diversidad y la ecología microbiana, así como la implementación de estrategias biotecnológicas blancas para la explotación de la macroriqueza del micromundo no son por tanto, tareas para las generaciones futuras; son quizá el principal reto para esta generación de microbiólogos, bioquímicos y biotecnólogos, que deben encontrar en el micromundo las pistas para descubrir el camino más adecuado a un futuro verdaderamente sustentable y así poder legar a las nuevas generaciones un mundo más limpio.

A fin de cuentas, este es un mundo de microbios y en estas microscópicas criaturas puede encontrarse la solución para muchos de los retos que enfrenta la humanidad.

Dra. Sara Solís Pereira (ssolis@itmerida.mx). División de Estudios de Posgrado e Investigación. Instituto Tecnológico de Mérida.

Dra. Marcela Zamudio Maya (zmaya@uady.mx) y Dr. Rafael Rojas Herrera (r.rojas@uady.mx). Facultad de Ingeniería Química. Universidad Autónoma de Yucatán.