



Imagen: RCGI.

Masterhacks - Un grupo de científicos vinculados al Centro de Capacitación e Investigación en Medio Ambiente de la Universidad de Sao Paulo, Brasil, aisló en la zona del litoral sur paulista, una bacteria que es capaz de producir un biopolímero, con el que se puede producir un polímero mediante un proceso biotecnológico.

El descubrimiento se llevó a cabo durante un proyecto que tiene lugar en el Centro de Investigaciones para la Innovación en Gas Natural, que cuenta con el apoyo de la FAPESP y de Shell en el marco del Programa de Apoyo a la Investigación en Asociación para la Innovación Tecnológica.

“Aún no hemos caracterizado al polímero que esta bacteria produce, pero nuestros análisis indican que es muy distinto a los que figuran en la literatura científica”, dijo Elen Aquino Perpétuo, docente del Departamento de Ciencias del Mar de la Universidad Federal de Sao Paulo y coordinadora del proyecto.

Elen y su colega Bruno Karaolski, también investigador del Cepema-USP, y la doctoranda Leticia Cardoso, comenzaron hace casi un año el proyecto que pretende desarrollar procesos biotecnológicos mediante el uso de microorganismos para la mitigación de metano y dióxido de carbono, presentes en el gas natural.

Los científicos prospectaron bacterias denominadas metanotróficas, que además de su capacidad de consumir, también transforman el metano y metanol en polímeros como el polihidroxiilbutirato (PHB), que pertenece a la familia de los polihidroxiálcanoatos (PHA), con características físicas y mecánicas similares a las de resinas sintéticas, como el caso del polipropileno.

La producción del PHB, cuyo desarrollo contó con el apoyo de la FAPESP, está a cargo en Brasil, de una industria nacional con sede en Serrana, en el interior de Sao Paulo, y se lleva a cabo con el uso del azúcar de cañamiel, un sustrato que es 30% más caro que el metanol.



“La idea de nuestra investigación es utilizar un sustrato más barato que el azúcar –en este caso, metano y metanol– para producir PHB y tornar factible comercialmente su producción a través de una ruta biológica”, dijo Aquino Perpétuo.

Durante el trabajo de bioprospección, en el que se recolectaron muestras en tres puntos diferentes del Sistema de Estuarios de Santos, los investigadores se depararon con dos bacterias que tienen la capacidad de transformar el metano en biopolímeros.

La primera bacteria es la *Methylobacterium extorquens*, que es la que produce PHB, y la segunda es la *Methylobacterium rhodesianum*, que transforma el metano en el otro tipo de polímero que no se ha caracterizado aún.

“No existía ninguna información que apuntara que la *Methylobacterium rhodesianum* acumula un polímero”, agregó Aquino Perpétuo.

Asimismo, los investigadores constataron que las bacterias aisladas en sistemas naturales producen más polímeros que las cepas comerciales, cultivadas en laboratorio, como las de los géneros *Methylobacter* sp. y *Methylocystis* sp, con las que trabajaron en la etapa inicial del proyecto para las primeras pruebas y validación de la metodología.

Sin el control de parámetros como la temperatura, el pH y la agitación, la *Methylobacterium extorquens* aislada en el ambiente medio, acumula un 30% de su peso seco en polímero.

“Esta diferencia en la producción de polímeros por parte de estas bacterias se debe a las presiones que sufren en los ambientes naturales, donde se encuentran expuestas a condiciones adversas de temperatura, salinidad y presión, y a mareas y contaminantes”, señaló Aquino Perpétuo. “Por eso deben ser más resistentes que las cepas cultivadas en laboratorio y también necesitan tener una mayor reserva energética para sobrevivir”, agregó Aquino.

La investigadora explica que los microorganismos metanográficos producen biopolímeros cuando existe una fuente de carbono en exceso y una limitación de algún nutriente.



“Al principio se creía que esos gránulos de reserva eran lípidos [aceites]”, dijo Aquino Perpétuo. “Pero posteriormente se descubrió que, a decir verdad, éstos pertenecen al grupo de los polihidroxicanoatos, y que pueden emplearse para producir polímeros de origen biológico y biodegradables, entre otras ventajas en comparación con los polímeros producidos por la vía petroquímica”, dijo la investigadora.

Debido a que los microorganismos necesitan metano como sustrato para producir biopolímeros, los investigadores seleccionaron lugares donde existe una mayor abundancia del gas para la bioprospección.

Su primera elección fue la represa de la Central Hidroeléctrica de Balbina, en Amazonas, al norte de Brasil, y la segunda, fue el Sistema de Estuarios de Santos.

Elen Aquino afirmó que las muestras recolectadas en el Sistema de Estuarios de Santos fueron más interesantes que las de Balbina.

“Como logramos aislar muchos microorganismos en Santos, empezamos a trabajar con ellos y postergamos el procesamiento de las muestras recolectadas en Balbina”, dijo. “Pero pretendemos reanudar durante las próximas semanas los análisis de las muestras de Balbina, que exhiben una grande diversidad de microorganismos”, afirmó.

Para que la ruta biológica sea factible económicamente, la bacteria tendría que ser capaz de acumular un 60% de su peso seco en polímero. Dicho cálculo se hace teniendo en cuenta la producción de PHB partiendo del azúcar, según lo explicó Aquino Perpétuo.

“Los que se espera ahora es evaluar si constituye un mejor negocio invertir en la producción de ese biopolímero, que aún no ha sido caracterizado, o en el aumento del rendimiento de la producción de PHB, que ya se conoce comercialmente y tiene un mercado afianzado”, agregó Aquino.