



ACADEMIA DE CIENCIAS DE MORELOS, A.C.

La Ciencia, desde Morelos para el mundo

Para actividades recientes de la Academia puede consultar: www.acmor.org.mx

Microbios, geles y espesantes

Dr. Carlos Peña, Investigador del Instituto de Biotecnología-UNAM

Dr. Enrique Galindo, Investigador del Instituto de Biotecnología-UNAM, Miembro de la Academia de Ciencias de Morelos.

La mayoría de la población sabe que es posible encontrar microbios en todas partes y generalmente se les asocia con enfermedades, algunas de alto riesgo para el hombre. Sin embargo, existe un gran número de microbios que constituyen una fuente inagotable de nuevos productos, los cuales son útiles para diferentes propósitos. Tal es el caso de las bacterias productoras de los polímeros llamados "polisacáridos microbianos". Los polisacáridos son moléculas de gran tamaño constituidas fundamentalmente de azúcares y que tienen la capacidad de alterar el comportamiento de flujo del agua (por ejemplo, viscosificando soluciones o formando geles). Con base en estas propiedades son ampliamente usados en industrias como la de alimentos, farmacéutica, textil y química.

Estos polímeros tienen una amplia diversidad en su estructura química, que se deriva principalmente de la naturaleza del tipo de azúcar de la que están constituidos. Existe una amplia gama de microbios que producen polisacáridos. Es el caso de "*Leuconostoc mesenteroides*", una bacteria que puede encontrarse en los cultivos de la caña de azúcar y que produce el DEXTRANO, un polisacárido que se usa en el campo de la medicina como sustituto del plasma de la sangre y en la elaboración de soportes en el campo de la química analítica; por ejemplo, para separar compuestos que tienen pesos moleculares diferentes mediante procedimientos llamados técnicamente "cromatografía". Bacterias como "*Xanthomonas campestris*", que son causantes de enfermedades en ciertas plantas, producen la XANTANA, un polisacárido usado ampliamente en la industria alimentaria, farmacéutica y petrolera, donde se utiliza como agente viscosificante. Sobre la hojarasca a la sombra de los árboles, es posible que encuentre creciendo "*Azotobacter vinelandii*", una bacteria aeróbica, o sea que requiere oxígeno para desarrollarse, y que es capaz de asimilar el nitrógeno directamente del aire (de donde deriva su nombre, *Azoto* = nitrógeno) que comúnmente vive en el suelo

La Unión

DE MORELOS

Felicita a



POR EL LANZAMIENTO
DE SUS

PAQUETES DE TELEFONÍA



ACADEMIA DE CIENCIAS DE MORELOS, A.C.



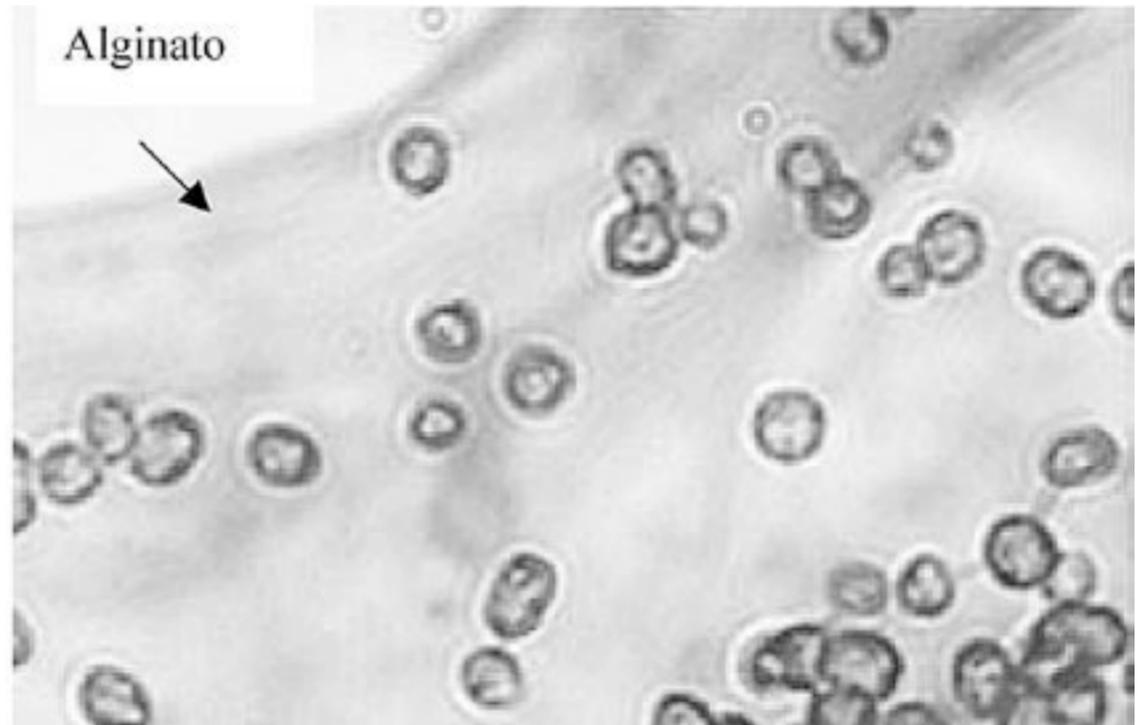
La Ciencia, desde Morelos para el mundo



y que produce el polisacárido ALGINATO, del cual entraremos en detalle a continuación.

Los alginatos son principalmente usados en la industria como agentes gelificantes y viscosificantes, formadores de películas para la protección de alimentos, estabilizantes y espesantes. Este polímero se usa en la preparación de helados para conferirle un aspecto cremoso y suave. En pastelería se usa como relleno, gracias a sus características gelificantes. Cabe decir que en la industria textil, se usa en el teñido de telas, como espesante para la pasta que contiene la tinta, para mejorar la fijación, el brillo y el rendimiento de los colorantes. En medicina se utiliza en la elaboración de moldes para impresiones dentales y para atrapar ó “inmovilizar” células de diferentes órganos, como el páncreas y el hígado, para el tratamiento de enfermedades como la diabetes.

La producción del alginato a partir de células de “*Azotobacter*” se realiza de la siguiente manera: la bacteria es cultivada por medio de “fermentación sumergida”, esto es, en un medio líquido en el que están suspendidas las bacterias y al que se le inyecta aire filtrado en recipientes llamados fermentadores o biorreactores. Una de las ventajas de usar este tipo de recipientes es la posibilidad de manipular y controlar diferentes variables que influyen en el crecimiento de la bacteria, en la producción y en la calidad del alginato. Al ser “*Azotobacter*” una bacteria que requiere oxígeno para su crecimiento, el oxígeno disuelto en el medio juega un papel muy relevante en la síntesis del alginato. Por ejemplo, cuando la cantidad de oxígeno disuelto es muy baja, la bacteria acumula cantidades importantes de otro polímero, el polihidroxibutirato (PHB), un polímero plástico que usa la bacteria como material de reserva y que puede ser usado para

Células de “*Azotobacter*” produciendo alginato

producir plásticos biodegradables. Al incrementar la cantidad de oxígeno en el líquido en donde se está cultivando, el microorganismo produce de manera más eficiente el alginato y por lo tanto se obtienen mayores cantidades de polímero. El oxígeno no sólo afecta la cantidad de alginato, ya que además influye en las características químicas del polímero. Gracias a estudios minuciosos de nuestro grupo de investigación, sabemos que tanto el tamaño de la molécula (peso molecular) como su composición (tipo de azúcares), pueden ser manipulados por la cantidad

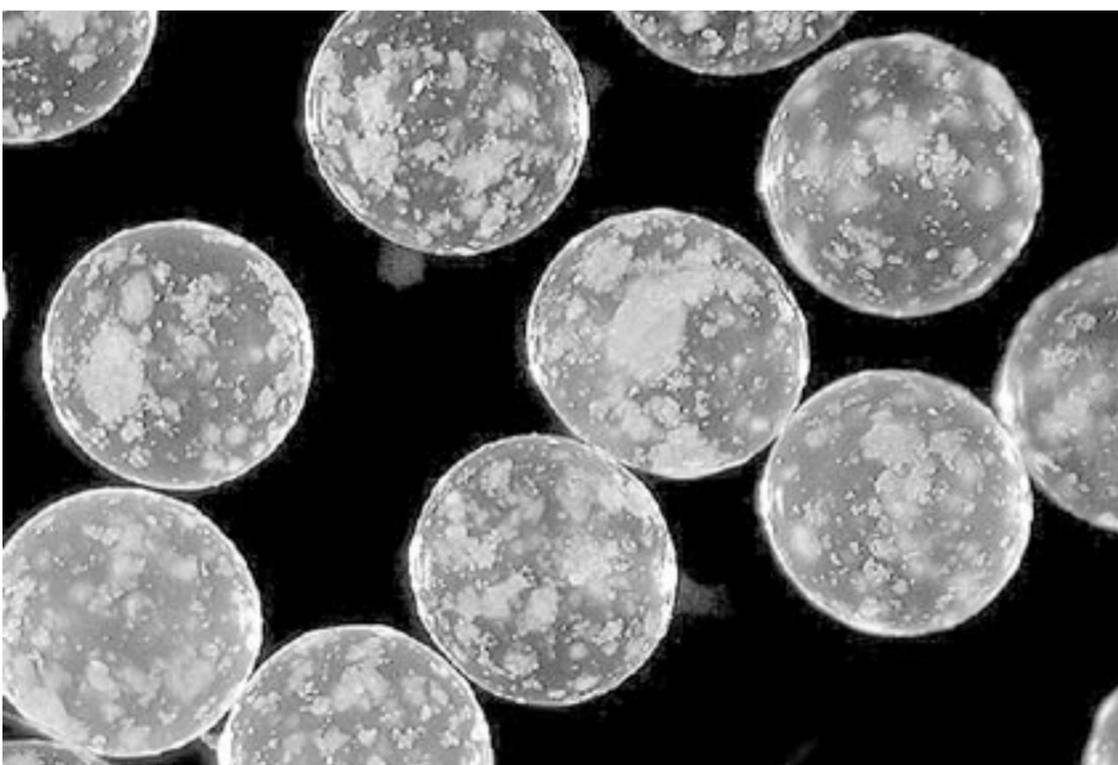
de oxígeno disuelto en el medio. Cabe decir que el peso molecular y la composición del polímero determinan la capacidad viscosificante y gelificante y por lo tanto, la calidad del producto.

Una estrategia para mejorar la producción de alginatos y lograr productos con características químicas específicas, es el uso de técnicas de ingeniería genética para la creación de nuevas cepas o variedades de la bacteria. Estas cepas son diseñadas por genetistas especialistas y la producción de alginato se optimiza en fermentadores de diversas escalas. Mediante este tipo de estrategias se han podido sintetizar alginatos con un peso molecular muy alto, por arriba del que comúnmente tienen los alginatos comerciales actuales, provenientes de algas marinas. Estos productos bacterianos de gran

tamaño exhiben una capacidad viscosificante superior a la que se puede obtener con los alginatos de algas, de tal manera que las cantidades que se requieren para alcanzar cierto nivel viscosificante en alimentos o productos farmacéuticos, sería menor que cuando se usa el alginato comercial convencional.

Los anteriores son sólo algunos ejemplos de lo que es posible hacer con el conocimiento generado en el campo de los polisacáridos microbianos y abre nuevas posibilidades para diseñar procesos para la síntesis de alginatos hechos a la medida, y por lo tanto de alta calidad y valor agregado.

carlosf@ibt.unam.mx
galindo@ibt.unam.mx



Geles de alginato con células hepáticas inmovilizadas

