

Transgénicos en la farmacia y en el supermercado desde hace 30 años

Comité de Biotecnología de la Academia Mexicana de Ciencias
Francisco G. Bolívar Zapata (Coordinador)
Instituto de Biotecnología, UNAM
Campus Morelos
Miembro de la Academia de Ciencias de Morelos, A.C.

El primer objetivo que motivó la modificación de células para obtener transgénicos fue la producción de proteínas idénticas a las humanas, para contender con problemas de la salud, mismas que han sido comercializadas desde hace más de 30 años. Existen en las farmacias de México y del mundo, medicamentos de origen transgénico, llamados también recombinantes como la insulina, que regula el nivel de glucosa en la sangre (ver recuadro), la hormona del crecimiento, los interferones, los anticoagulantes de la sangre (plasminógeno), los anticuerpos humanizados, entre otros productos, que se utilizan para tratar y prevenir enfermedades, incluidas las genéticas y las infecciosas causadas por organismos patógenos como virus y bacterias. Estos nuevos productos biológicos se producen comercialmente con organismos transgénicos y a la fecha no hay reporte de daño a la salud humana por el uso de estos medicamentos, ni ambientales por el manejo industrial de microorganismos de origen recombinante. Sin los Organismos



Productos para la salud a la venta en farmacias de México, basados en proteínas recombinantes de origen transgénico de la compañía mexicana Probiomed S.A.

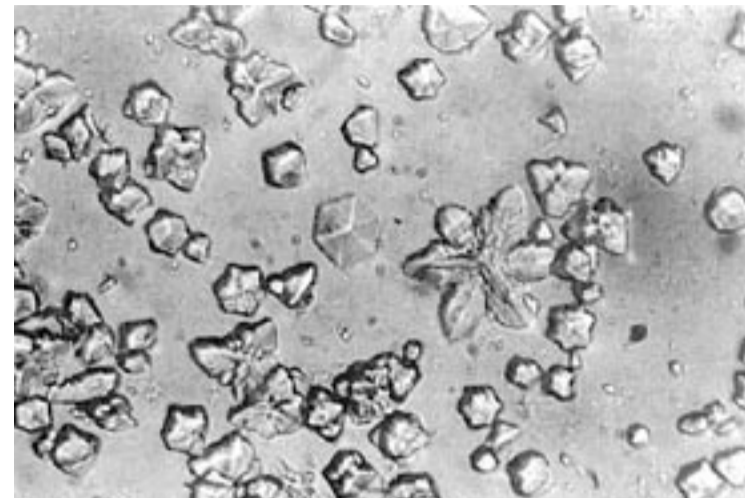
Genéticamente modificados (OGM) no sería posible atender las necesidades de la población enferma de diabetes, anemia y cáncer, entre otras muchas enfermedades, ya que el abasto estaría limitado, no sólo por la baja concentración de estas proteínas en la sangre y tejidos humanos, sino por la complejidad ética derivada de un mercado basado en materia prima de esta naturaleza. Más aún, los organismos transgénicos que producen estas proteínas idénticas a las humanas no pueden actualmente ser sustituidos por ninguna otra tecnología. Desde 1981, la utilización como biomedicamentos de estas proteínas idénticas a las humanas de origen transgénico, ha contribuido significativamente a mantener y mejorar la salud humana y a contender con enfermedades terribles, como la diabetes y el cáncer.

En la producción de alimentos el uso de proteínas de origen transgénico con actividad enzimática también ha tenido un impacto importante. Un ejemplo es la utilización de la quimosina recombinante en la producción de quesos (en Estados Unidos se utiliza para la elaboración de aproximadamente 70% de los quesos). Otras enzimas de origen transgénico, como las amilasa-

sas, son utilizadas en la hidrólisis de almidón; las pectinasas para la clarificación de jugos; las glucosa-oxidasas y catalasas para la deshidratación de huevo; las lipasas, para la maduración de quesos y la transformación de aceites; las glucosa-isomerasas para la producción de jarabes fructosados; las glucanasas, en producción de cerveza; las lactasas, para degradar la lactosa de la leche, entre las más importantes. Asimismo, las proteasas recombinantes son utilizadas en la elaboración de detergentes biodegradables. Si bien en la mayor parte de estos casos se emplean las proteínas de origen transgénico purificadas, existen aplicaciones, como la industria cervecera, en las que se emplea el microorga-



Los organismos transgénicos y sus productos se utilizan en la producción de muchos alimentos como cerveza, quesos, leche deslactosada y jugos.



Cristales de insulina humana producidos por microorganismos transgénicos en el Instituto de Biotecnología de la UNAM.

nismo completo con una nueva actividad enzimática derivada de la modificación.

El lector interesado puede consultar los artículos previos de la serie en las referencias [1-5].

Nota. En su mayor parte, este texto apareció originalmente en el libro "Por un uso responsable de los organismos genéticamente modificados" [6]. Agradecemos a los autores, miembros del Comité de Biotecnología de la Academia Mexicana de Ciencias integrado por F. G. Bolívar (Coordinador), C. Arias, E. Arriaga, H. Barrera, M. de la Torre, J. Espinosa, E. Galindo, A. Gálvez, A. Gracia, L. Herrera-Estrella, A. Larqué, A. López-Munguía, A. Noyola, O. Paredes, T. Ramírez, S. Revah, J. Soberón, X. Soberón, I. Torres, J. Uribe y G. Viniegra, la autorización para su

publicación en este espacio de divulgación. El texto completo del libro puede ser consultado en su forma electrónica en:

http://www.ibt.unam.mx/computo/pdfs/master_ogms.pdf

Referencias

- [1] F. G. Bolívar Zapata (coordinador), "¿Por qué es necesario un Comité de Biotecnología de la Academia Mexicana de Ciencias?", La Unión de Morelos, 28 de mayo de 2012. http://www.acmor.org.mx/descargas/12_abr_30_comite.pdf
- [2] F. G. Bolívar Zapata (coordinador), "Por un uso responsable de los organismos genéticamente modificados", La Unión de Morelos, 28 de mayo de 2012. http://www.acmor.org.mx/descargas/12_may_28_omg.pdf
- [3] F. G. Bolívar Zapata (coordinador), "El lenguaje de la vida: el ADN y el código genético", La Unión de Morelos, 4 de junio de 2012. http://www.acmor.org.mx/descargas/12_jun_04_adn.pdf
- [4] F. G. Bolívar Zapata (coordinador), "El lenguaje de la vida: código genético y síntesis de proteínas", La Unión de Morelos, 25 de junio de 2012. http://www.acmor.org.mx/descargas/12_jun_25_codigo.pdf
- [5] F. G. Bolívar Zapata (coordinador), "Las bases de la ingeniería genética", La Unión de Morelos, 20 de agosto de 2012. http://www.acmor.org.mx/descargas/12_ago_20_ingenieria.pdf
- [6] F. G. Bolívar Zapata (coordinador), "Por un uso responsable de los organismos genéticamente modificados", Academia Mexicana de Ciencias A. C., México, 2011. http://www.ibt.unam.mx/computo/pdfs/master_ogms.pdf



Proceso para la producción de medicamentos biotecnológicos.

La insulina humana: el primer producto transgénico en el mercado

Hasta antes de 1980, todos los diabéticos del mundo que requerían insulina para vivir, usaban insulina de cerdo, ya que es muy similar a la humana, a tal grado que, si está suficientemente pura, el cuerpo humano no es capaz de reconocer la diferencia. La insulina de cerdo se obtenía de páncreas de cerdos que eran sacrificados en rastros. Era necesario procesar un gran número de páncreas

para poder obtener cantidades sustanciales de esta hormona y era desde luego indispensable aplicar complejos y costosos procesos de purificación para poder obtener una insulina que pudiera inyectarse a los pacientes. El crecimiento del número de diabéticos en el mundo ha ido en aumento y los páncreas de cerdo disponibles son limitados. La ingeniería genética resolvió este dilema. ¿Cómo? Los biólogos moleculares aislaron el gen de la insulina HUMANA (desde luego

de un humano) y la "clonaron" (insertaron) en una bacteria (la llamada *Escherichia coli*, que abunda en nuestro intestino y que en su momento era la mejor conocida desde el punto de vista genético), de tal manera que la bacteria ahora era capaz de producir una molécula humana. Las bacterias se pueden reproducir en grandes fermentadores, bajo condiciones muy estrictas de higiene y la hormona que producen puede purificarse con técnicas modernas a partir del material bacteriano.

Por ello, hoy en día la producción de insulina humana es un proceso industrial con altos controles de calidad y que no depende del material de los rastros. La insulina humana fue el primer producto transgénico comercial y su comercialización se inició en Estados Unidos a principios de los años ochenta. Hoy en día, a nivel mundial varias empresas producen insulina de esta forma y en México, el Instituto de Biotecnología de la UNAM desarrolló tecnología para producirla.

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