



Alimentos Genéticamente Modificados

Nuevas Herramientas y Actual Legislación en su Producción



Con una población mundial bordeando los ocho mil millones de habitantes, el principio planteado por el ilustre economista inglés Thomas Malthus que sostiene que “si no hay ningún obstáculo que lo impida, la población humana crece en una proporción geométrica, mientras que los recursos para su supervivencia sólo crecen en proporción aritmética” se hace cada vez más

presente. Este principio llevado a tal volumen de personas en nuestro planeta genera una demanda nutricional que entrega a la industria alimentaria un papel fundamental en la producción y abastecimiento de comida para nuestra sociedad.

La producción de alimentos hoy, a diferencia de antaño, no está limitada a la selección artificial y cruzamientos para la obtención de plantas con características novedosas y útiles para el ser humano. Las herramientas biotecnológicas desa-



Las herramientas biotecnológicas posibilitan la manipulación de ácidos nucleicos para generar individuos con características beneficiosas en un sentido productivo o la transmisión de características propias de un organismo a otro que no las posee.

rolladas durante los últimos años posibilitan en la actualidad la manipulación de ácidos nucleicos para generar individuos con características beneficiosas en un sentido productivo. Estas herramientas permiten, por ejemplo, añadir características como la capacidad de resistir herbicidas, insectos, o variadas condiciones climáticas, e incluyen el uso de construcciones moleculares que permiten la transmisión de características propias de un organismo a otro que no las posee naturalmente. Estas construcciones habitualmente incluyen algunos elementos genéticos como el promotor 35S del Virus del Mosaico de la Coliflor, el gen de la Sintasa de Nopalina (NOS) de la bacteria *Agrobacterium tumefaciens*, el gen de resistencia bar de la bacteria *Streptomyces hygrosopicus*, y el promotor FMV del Virus del Mosaico de la Higuera.

En relación con lo anterior, la ONU define en su Protocolo sobre Bioseguridad de Cartagena a una planta como genéticamente modificada (GM) cuan-

do cumple dos requerimientos: (1) la planta contiene una combinación novedosa de material genético, y (2) este material fue introducido utilizando biotecnología moderna, que se define como la aplicación *in vitro* de técnicas de manipulación de ácidos nucleicos o la fusión de células de familias taxonómicas diferentes (Tumbull y cols., 2021). Estas plantas GM pueden ser utilizadas directamente como alimento o bien utilizadas en la elaboración de productos alimenticios.

Las legislaciones concernientes a organismos GM y productos derivados son muy variables en todo el mundo. Existen políticas muy restrictivas, como en el caso de la Unión Europea que requiere que los productos que contengan una cantidad superior a un 0.9% de organismos GM dentro de su composición sean rotulados y trazados. A su vez, la legislación vigente indica que los cultivos GM deben evaluarse estrictamente en busca de potenciales efectos adversos para la salud y el am-

biente. Este marco regulatorio permite a sus estados miembros la “prohibición o restricción en el uso o venta del organismo GM en cuestión o de los productos derivados de él en su territorio”. Aun así, la Unión Europea permite la importación y comercialización de alimentos GM (correctamente rotulado) amparado en la libertad de elección del consumidor (Tumbull y cols., 2021). Por otro lado, existen regulaciones más laxas, como la de Estados Unidos, donde no existen leyes federales específicamente enfocadas en la regulación de organismos GM. En lugar de ello, los alimentos GM que buscan entrar en el mercado son estudiados por varios organismos federales quienes definen si el producto cumple con las leyes ambientales, sanitarias y de seguridad que cualquier producto convencional debe poseer (Tumbull y cols., 2021).


En Chile, la situación es confusa, por una parte, están permitidos aquellos cultivos GM que tengan por finalidad la producción de semillas, sin embar-

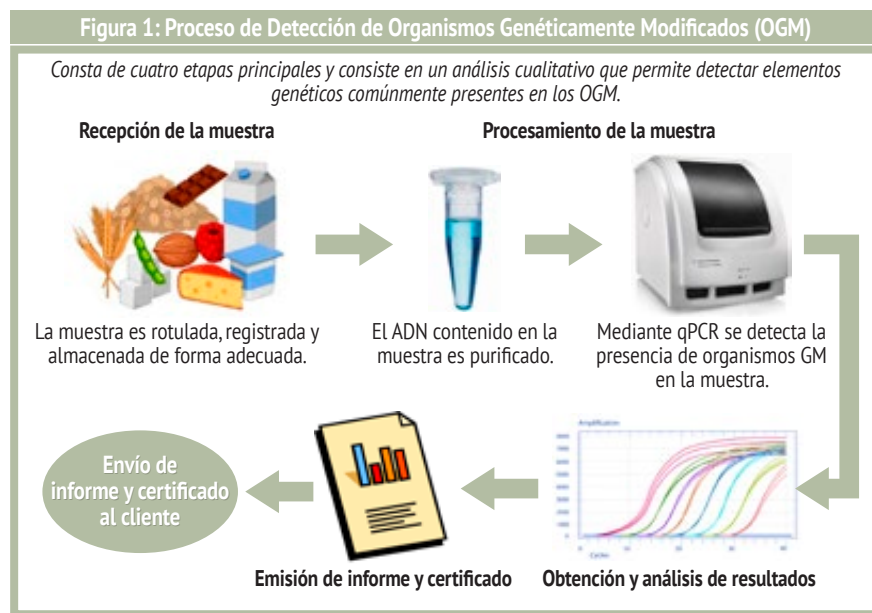
go, estas semillas no pueden mantenerse en el país y deben ser exportadas para su comercialización. Por lo tanto, nuestro marco regulatorio no permite la producción de alimentos GM en territorio nacional. Por otro lado, la importación de alimentos GM está permitida por nuestra legislación. Antes de poder ser comercializado, un alimento GM o producto derivado debe ser aprobado por las regulaciones establecidas por el Ministerio de Salud relacionadas con su toxicidad, alergenicidad y efectos adversos de largo plazo. Hasta ahora, nunca se ha publicado una resolución de este tipo, ya que todos los productos que han buscado aprobación habían sido estudiados y su comercialización aprobada en otros países, lo que se homologa a nuestro marco regulatorio (Sánchez y León, 2016). Respecto al etiquetado de ellos, la ley chilena in-

dica que este es obligatorio solo para alimentos procesados y solo en el caso que el alimento GM que se procesa sea substancialmente diferente del producto convencional, por ejemplo, que hubiese cambios nutricionales importantes entre ambos tipos de alimentos. Por lo tanto, hasta el día de hoy este etiquetado no ha sido necesario (Sánchez y León, 2016). De todas maneras, debemos recordar la que ONU dentro de sus Directrices para la Protección al Consumidor indica que las personas deben “tener acceso a una información adecuada que les permita hacer elecciones bien fundadas conforme a los deseos y necesidades de cada cual” (Benöhr, 2020).

Teniendo en cuenta todo lo anterior, la detección de alimentos GM en los productos comercializados por las

empresas es una forma de entregar información adecuada y completa a sus clientes. El servicio ofrecido por el Laboratorio de Bioinformática y Expresión Génica del INTA, para la detección de alimentos GM (Figura 1), consta principalmente de las siguientes etapas: (1) recepción y almacenamiento adecuado de las muestras, (2) purificación de ácido desoxirribonucleico (ADN) mediante métodos fisicoquímicos desde las muestras recibidas, (3) mediante la tecnología de PCR en tiempo real (qPCR) implementada en nuestro laboratorio, podemos detectar con gran sensibilidad y especificidad la presencia de los elementos genéticos propios de alimentos GM en las muestras, y (4) emisión de un informe con los resultados obtenidos en conjunto con un certificado.

Actualmente el Laboratorio de Bioinformática y Expresión Génica del INTA cuenta con más de ocho años de experiencia en la realización de este servicio, con satisfacción completa de los usuarios que lo han solicitado. 



REFERENCIAS:

Benöhr, I. (2020). *The United Nations guidelines for consumer protection: Legal implications and new frontiers. Journal of consumer policy*, 43(1), 105-124.

Sánchez, M.A., & León, G. (2016). *Status of market, regulation and research of genetically modified crops in Chile. New Biotechnology*, 33(6), 815-823.

Turnbull, C., Lillemo, M., & Hvoslef-Eide, T.A. (2021). *Global regulation of genetically modified crops amid the gene edited crop boom—a review. Frontiers in Plant Science*, 12, 630396.

Sebastián Roque, Pamela Aravena, Verónica Cambiazo
Laboratorio de Bioinformática y Expresión Génica, INTA-Universidad de Chile
Millennium Institute Center for Genome Regulation (CGR)