

La lucha por alimentar al mundo

Prioridad por los híbridos

Dr. Patricio Parodi / pparodi@uc.cl



cánola

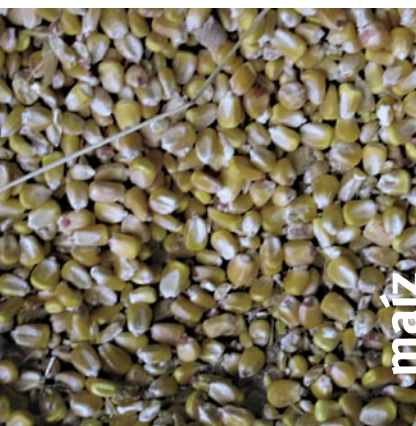


trigo

Dos dilemas enfrenta la alimentación de los habitantes de nuestro planeta Tierra. Por un lado, la escasez de alimentos y la utilización de algunos de los más fundamentales cereales en la producción de biocombustibles. Por otro, la aceptación por parte de la población de las modificaciones genéticas en los productos agrícolas que pueden salvarnos del hambre.



sorgo



maíz

El aumento en la productividad de los principales cultivos es una necesidad imperiosa impulsada por el incremento sostenido de la población del mundo, para al menos mantener –y necesariamente mejorar– el nivel de nutrición de la humanidad. A las tres principales fuentes de calorías y proteínas, maíz (*Zea mays*), arroz (*Oryza sativa*) y trigo (*Triticum sp.*), especie heterógama la primera y autógamas las otras dos, se les ha desarrollado tecnología genética convencional y molecular para transformarlas en híbridos de alta productividad, que superan significativamente a las variedades convencionales. Esas tecnologías, sin embargo, no son estáticas y requieren de avances y refinamientos para impedir que su productividad se establezca a un nivel insuficiente para cubrir las demandas de la población mundial, la que además de crecer en número, requiere de más y mejores alimentos.

Otras fuentes nutritivas, como las plantas oleaginosas maravilla (*Helianthus annuus*) y canola (*Brassica sp.*), productoras de los ácidos grasos esenciales indispensables para la nutrición humana, también se han podido transformar en híbridos productivos, con tecnologías innovadoras, pero igualmente demandantes de refinamientos científicos y tecnológicos para asegurar su creciente potencial productivo y cualitativo.

Las especies hortícolas y frutícolas, aunque no califican como fuentes importantes de calorías y proteínas, son una indispensable contribución a la nutrición humana por su aporte de vitaminas y otros numerosos compuestos nutracéuticos –como antioxidantes– los que han demostrado recientemente su rol fundamental en la dieta del mundo, mejorando la calidad de vida de la población. Entre ellas destaca el tomate (*Lycopersicon esculentum*) una especie autógama, posiblemente la hortaliza más cultivada del mundo, reconocida por su valor nutritivo y nutracéutico, que también ha sido transformada en híbridos pro-

ductivos y uniformes. Además de sus características organolépticas, sabor y versatilidad, el tomate tiene, entre otros, un componente llamado licopeno, que le ha conferido a los frutos características nutracéuticas. El licopeno es el principal carotenoide que contienen los tomates, y es responsable del color rojo intenso de los frutos. Similar al beta-caroteno, el licopeno es considerado como un potente antioxidante, y sería una molécula que neutraliza a los radicales libres que causan cáncer en los mamíferos. Las metodologías científicas que permitieron producir tomate híbrido están en permanente revisión, introduciendo los nuevos elementos desarrollados por la genética molecular, para perfeccionar aspectos que actualmente dificultan su producción comercial como híbridos.

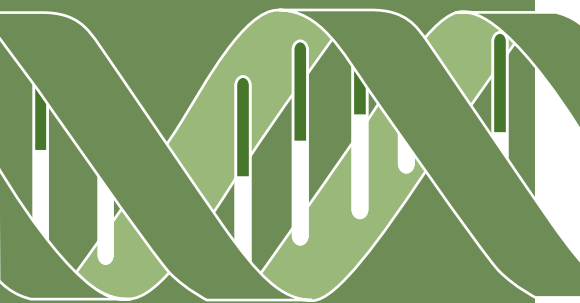
Alimentos combustibles

Es importante destacar que del total de alimentos producidos en el mundo, 99 por ciento lo fue directa o indirectamente en suelos agrícolas, y solo alrededor del uno por ciento derivó de los océanos y aguas interiores.

A lo anterior, es necesario agregar un elemento de reciente evolución. El evento, que debe perdurar a largo plazo, está asociado al profundo cambio que está experimentando el mercado agrícola mundial debido al auge de los biocombustibles, consistente con la frase del Dr. J. Michael Gould, director del Sistema de Investigación y Extensión Agrícola de la Universidad Texas A&M: “La bioenergía no está tan lejana a la energía derivada del petróleo. Las plantas son petróleo, solo que un millón de años más jóvenes”.

El creciente costo y la eventual y predecible extinción de la energía fósil, ha incrementado significativamente la demanda por maíz y otros productos vegetales y consecuentemente su precio, produciendo incluso disminuciones en los stocks.

Esta situación hizo que las reservas mundiales de granos bajaran. Por



Intervención genética

ejemplo en trigo, éstas son actualmente de solo 120,8 millones de toneladas, la cifra más baja de los últimos 25 años. Aunque el trigo todavía tiene escaso uso en esa área, sí lo afecta el creciente uso del maíz como materia prima del bioetanol en los Estados Unidos. Entre el maíz y el trigo hay una alta sustitución, por lo que los precios de ambos cereales están estrechamente relacionados. Uno de los puntos de contacto de ambos commodities es la alimentación animal. Parte importante de la masa ganadera de EE.UU. se alimenta en feedlots de maíz. La menor oferta de maíz hace que la industria de la carne recurra crecientemente a trigos de menor calidad como alternativa.

En este marco aparece el sorgo (*Sorghum bicolor*), un cereal autopolinizado, recurso importante de alimento humano y animal. De origen tropical, se cultiva en zonas de precipitación marginal en los trópicos y subtropicos; ha sido adaptado y es ampliamente cultivado en zonas de climas templados. En términos de superficie el sorgo se ubica quinto entre los cereales, después de trigo, maíz, arroz y cebada. También ha sido transformado a híbridos, y ha demostrado considerable incremento de rendimiento por la vía de la heterosis. Sus características lo hacen un excelente complemento para el maíz y el trigo, participando no solo como alimento humano y animal, sino también como materia prima de biocombustibles.

La oportunidad de aplicar la genética al mejoramiento de las especies cultivadas es mayor ahora que en cualquier otro momento de la historia. Los avances agrícolas dependerán cada vez más de la genética, a medida que tratemos de producir más alimentos manteniendo la armonía con el ambiente. Las herramientas genéticas disponibles en la actualidad y aquéllas que se desarrollen en el futuro, aumentarán la precisión del fitomejoramiento, y –al menos en muchos casos– reducirán el tiempo requerido para responder a un siempre cambiante ambiente, tanto natural como social.

Así, la genética convencional se ha complementado con la genética molecular para producir nuevos y mejores híbridos, a veces con la férrea oposición de grupos no necesariamente bien informados. La declaración del Premio Nobel de la Paz y llamado padre de la revolución verde, Dr. Norman E. Borlaug, a este respecto, es decidora: “La modificación genética de los cultivos no es un maleficio brujo; es, en cambio, la progresiva dominación de las fuerzas de la naturaleza en beneficio de la alimentación de la raza humana. La ingeniería genética de las plantas a nivel molecular es solo otro paso en la profunda ruta científica de la humanidad hacia el interior del genoma. La ingeniería genética no constituye el reemplazo del fitomejoramiento convencional, sino más bien una herramienta de investigación complementaria para identificar genes deseables en grupos taxonómicos remotamente relacionados, y transferir esos genes en forma más rápida y precisa a variedades de alto rendimien-

to y alta calidad. Hasta la fecha, no hay evidencia científica creíble que sugiera que la ingesta de productos transgénicos sea dañina para la salud humana o para el ambiente. Los científicos han debatido los posibles beneficios de los productos transgénicos versus los riesgos que la sociedad está dispuesta a aceptar. Ciertamente que riesgo cero es irrealista y probablemente inalcanzable. Los avances científicos siempre involucran el riesgo de que algunos hechos no considerados puedan ocurrir. Hasta el momento, las más prestigiosas academias nacionales de ciencias, y ahora aún el Vaticano, han salido en defensa de la ingeniería genética para mejorar la cantidad, calidad y disponibilidad de las fuentes de alimentos. Las más importantes preocupaciones de las sociedades civiles deberían ser asuntos de equidad relacionados a la propiedad genética, control y acceso de los productos agrícolas transgénicos”.

La tarea entonces, es mejores híbridos y más híbridos. Los híbridos con androesterilidad citoplasmática y genética, creados por la asociación de la genética convencional y molecular, tienen características que los hacen deseables para todo tipo de agricultura, y con el agregado transgénico de, por ejemplo, resistencia a herbicidas o capacidad de controlar insectos (híbridos Bt), hacen de la agricultura una actividad sustentable y amigable con el ambiente, quitando además presión a la demanda por utilización de suelos no agrícolas cuya transformación –por ejemplo, de bosque nativo a agricultura– incide en el proceso de calentamiento global del planeta. 4f