

Especies vegetales nativas

Diversidad genética para exportación de nuevos alimentos

En la actualidad, sobre el 90% de las variedades de fruta que se producen en el país son de origen foráneo, lo que plantea un desafío importante en el desarrollo de recursos genéticos propios.

Andrés Schwember¹ / aschwember@uc.cl

De las más de 300 mil especies de plantas vasculares existentes, sólo alrededor de 300 han sido domesticadas y menos de 30 constituyen la base alimentaria de la humanidad. Unas pocas familias de plantas (Graminae, Leguminosae, Solanaceae, Rosaceae) contribuyen a la gran mayoría de las especies de interés agrícola, y sólo el trigo, el arroz y el maíz aportan más del 50% de la ingesta energética mundial. Estas cifras demuestran que la domesticación de nuevas especies para uso humano presenta un gran beneficio potencial para la humanidad y para Chile en particular, ya que nuestro país posee abundante diversidad genética vegetal.

A nivel local, el desarrollo de la agricultura nacional está apostando cada vez más a la calidad y a producir productos diferenciados, con nichos específicos (*specialties*), y esto es una oportunidad para aprovechar la disponibilidad de los recursos genéticos propios, especialmente aquellos nativos.

Los consumidores de los países desarrollados, principales mercados de exportación de Chile, están interesados en conocer el origen de los alimentos y las condiciones de producción. Se crea así una demanda de productos especializados de alta calidad, muchas veces provenientes de razas o variedades locales bajo sistemas tradicionales. Además, las razas y variedades autóctonas, adaptadas a las condiciones locales, por lo general, resisten mejor situaciones desfavorables, como sequía, salinidad, plagas y enfermedades, entre otras, que aquéllas provenientes del extranjero.

En Chile se ha podido identificar una cantidad considerable de cultivos nativos, los que presentan en muchos casos una antigüedad que data de la época prehispánica. A la llegada de los conquistadores españoles a América del Sur y dentro de los actuales límites físicos de Chile, éstos encontraron a las poblaciones indígenas consumiendo una serie de cultivos que fueron domesticados por esas mismas poblaciones. Esto



¹ Profesor del Departamento de Ciencias Vegetales.

ALGUNAS ESPECIES VEGETALES NATIVAS Y NATURALIZADAS IDENTIFICADAS EN CHILE CON FINES ALIMENTICIOS

 Aji (<i>Capsicum baccatum</i>) Rocoto (<i>Capsicum pubescens</i>) Caigua (<i>Cyclanthera pedata</i>) Zapallo (<i>Cucurbita maxima</i>)	HORTALIZAS	 GRANOS Quinoa (<i>Chenopodium quinoa</i>) Kiwicha (<i>Amaranthus caudatus</i>) Maíz (<i>Zea mays</i>)	 LEGUMBRES Tarwi (<i>Lupinus mutabilis</i>) Pallar (<i>Phaseolus coccineus</i>) Porotos (<i>Phaseolus vulgaris</i>)
	FRUTAS		
 Capulí (<i>Physalis peruviana</i>) Chirimoya (<i>Annona cherimola</i>) Frutilla (<i>Fragaria chiloensis</i>) Guayabo (<i>Psidium guajava</i>) Lúcura (<i>Pouteria lucuma</i>) Mango (<i>Mangifera indica</i>) Pacay (<i>Inga feuillee</i>) Palta (<i>Olea americana</i>) Papaya (<i>Vasconcellea chilensis</i>) Pepino dulce (<i>Solanum muricatum</i>) Platano (<i>Musa sp.</i>) Tomate de árbol (<i>Solanum betaceum</i>) Tumbo (<i>Granadilla</i>) (<i>Passiflora sp.</i>) Tuna (<i>Opuntia sp.</i>)	 RAÍCES Y TUBÉRCULOS Oca (<i>Oxalis tuberosa</i>) Papa (<i>Solanum spp.</i>)	 OTROS Araucaria (<i>Araucaria araucana</i>) Calafate (<i>Berberis microphylla</i>) Copihue (<i>Lapageria rosea</i>) Doca (<i>Mesembryanthemum chilense</i>) Maqui (<i>Aristotelia chilensis</i>) Murta o Murtilla (<i>Ugni molinae</i>) Palma chilena (<i>Jubaea chilensis</i>) Queule (<i>Gomortega keule</i>) Pitao (<i>Pitavia punctata</i>) Nalca o Pangue (<i>Gunnera tinctoria</i>)	 INDUSTRIALES Algodón (<i>Gossypium barbadense</i>)

(Adaptado de Contreras A. y Pezoa A., 1992. "Recursos fitogenéticos del Norte de Chile". El Campesino, Marzo: 24-30 p.).

significa que las migraciones de los pueblos primitivos, el transporte de semillas, la adopción y selección de especies aptas para su uso como alimento fue realizada varios cientos de años antes.

En la actualidad, se ha identificado en nuestro país una amplia variedad de especies autóctonas con potencial en la producción de alimentos que se resume en el cuadro de la parte superior de esta página.

Estos alimentos, típicamente nativos de América, tuvieron una importancia fundamental en las poblaciones originarias de Chile, pero con la introducción de los cultivos europeos, muchos de ellos han perdido importancia. La preocupación actual por evitar la desaparición de la diversidad genética ha incentivado que una gran cantidad de profesionales se estén dedicando, a nivel mundial, a evitarla. Para ello, se han realizado expediciones a los centros de origen, se han creado bancos de germoplasma, y se están evaluando muchos cultivos que se creían sin uso.

En Chile no hemos estado ausentes de tal proceso y varios profesionales han organizado y participado en colectas a nivel nacional para determinar qué

materiales existen en nuestro país, intentando evitar pérdidas de nuestras especies nativas con la creación de varios bancos de germoplasma distribuidos a lo largo del país.

Otra limitante es el hecho de que pocas especies nativas han sido desarrolladas para su comercialización en el mercado nacional y con potenciales de exportación. De los escasos ejemplos existentes, destaca a nivel nacional e internacional el trabajo del grupo de Gloria Montenegro, académica de la Pontificia Universidad Católica de Chile, experta en botánica aplicada y bioprospección de productos naturales provenientes de recursos nativos y/o endémicos de Chile. Sus investigaciones en el sector agroalimentario y de conservación de la biodiversidad, orientadas a la búsqueda de compuestos activos con propiedades derivadas de un origen botánico específico, han permitido demostrar que existen oportunidades reales de valorización de los recursos naturales a través de nuevos productos y/o de estrategias de diferenciación. Lo anterior se ha traducido en publicaciones y nuevas patentes, especialmente en el ámbito de productos apícolas y extractos de plantas nativas.

Otro ejemplo es el caso de la introducción al mercado nacional de papas nativas de la Isla de Chiloé (papas chilotas), trabajo efectuado por Andrés Contreras, ex académico de la Universidad Austral de Chile en Valdivia, que desde 1967 se ha dedicado a investigar las papas de colores de esa zona, y que ha recolectado y clasificado alrededor de 286 variedades autóctonas, con sus cualidades organolépticas, y que están guardadas en el Banco de Germoplasma de la Universidad Austral. Entre las variedades seleccionadas están: Michuñe (para ensaladas), Bruja y Murta (puré y platos gourmet), Clavela (tipo cazuela), Cielo (cóctel) y Chilca. Se caracterizan no sólo por su color, forma, piel o brote, sino también por su sabor. Además, destacan por su alto nivel de antioxidantes y el tipo y cantidad de almidón que hacen a unas más favorables que otras para fritura o cocción.

El Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) también ha desarrollado variedades comerciales exitosas, tales como Pukará y Karú, con piel roja, alto rendimiento y cultivo corto a intermedio. También poseen la Yagana, de alto rendimiento y con la cual se procesa alrededor del 90% de las papas

fritas y ya se exporta a 15 países. Además, dos clones del programa de mejoramiento genético del INIA fueron registrados como variedades en Estados Unidos (una de ellas es Ruby Gold, muy resistente al tizón tardío).

Otro desarrollo de especie nativa corresponde al de la murta o murtilla (*Ugni molinae*), trabajo que ha sido efectuado por el grupo de Ivette Seguel del INIA. La murtilla es un arbusto de la familia de las mirtáceas, nativa del centro y sur de Chile y de zonas aledañas en Argentina; se cultiva por sus frutos, de agradable sabor y aroma, que se emplean en gastronomía. El fruto tiene un alto contenido de antioxidantes, que retardan el envejecimiento celular, y posee un sabor similar al del membrillo; se utiliza en repostería y la fabricación de mermeladas, jugos y chocolates, así como para la elaboración de licores y el postre murta con membrillo. A pesar de estos beneficios, hasta ahora son pocos los chilenos que tienen la posibilidad de consumirla, porque no saben bien dónde comprarla, y se espera que en el corto plazo el producto esté más disponible en el mercado nacional. Además, ojalá podamos ser exportadores de productos derivados de murtilla en el futuro.

La quínoa (*Chenopodium quinoa*) es un cultivo originario de la zona altiplánica de Perú, Bolivia y el norte de Chile, y también recibe el nombre de “cereal madre”, porque fue el alimento básico de los incas durante miles de años. Su semilla se domesticó hace más de 2.500 años y en Chile fue cultivada por aymaras, quechuas, atacameños y mapuches. Este cultivo ancestral, importante para muchas etnias de Latinoamérica, ha sido redescubierto por países desarrollados como Alemania, Japón, Canadá y Francia, los que se han convertido en los principales consumidores en el mundo. El grano de la quínoa es muy parecido a un cereal y, por sus características nutricionales, posee una gran demanda por parte de los consumidores europeos. Contiene entre 11% y 20% de proteínas de alta calidad, niveles que lo ubican por encima de los cereales normales y lo hacen comparable a la leche como fuente pro-



MAÍZ
(*Zea mays*)



PAPAYA
(*Vasconcellea chilensis*)

En Chile, varios profesionales han organizado colectas para evitar pérdidas de nuestras especies nativas con la creación de varios bancos de germoplasma distribuidos a lo largo del país.

teica. Además, el grano puede contener 54 a 73 % de carbohidratos, siendo superado sólo por arroz y trigo. Posee mayor índice de proteínas, calcio, fósforo, hierro y magnesio que los demás cereales, por lo que se le considera un alimento completo desde el punto de vista nutricional. En la actualidad, el cultivo se está adaptando para el uso en alimentos de bebés y galletas, por lo que se busca desarrollar nuevos conocimientos y tecnologías que mejoren la producción y la integración de los distintos actores en la cadena. Este proyecto está siendo ejecutado por la Universidad de Wageningen, Holanda (que está instalando una oficina en nuestro país), con el INIA y con el apoyo de un par de empresas privadas.

Otro desarrollo de especie nativa ha sido el maqui (*Aristotelia chilensis*), que ha sido tradicionalmente una planta de uso medicinal abundante en la cultura mapuche. La literatura de sus propiedades no es cuantiosa aunque una de las cartillas del programa Explora con la Universidad de Concepción (Campus Chillán), en su página web (www.chillan.udec.cl/explora/menu.html) se refiere a esta especie, además de tra-

bajos efectuados por la Universidad de Los Lagos. El maqui es una especie originaria de Chile y Argentina, y su fruto comestible ya era consumido por los mapuches antes de la llegada de los españoles. Claudio Gay documentó, además, que los nativos la usaban para preparar chicha, según comenta en 1844 en su *Atlas de historia física y política de Chile*. Actualmente, también se suele utilizar para hacer mermelada y jugo, y es empleado como astringente. También se utiliza para preparar curanto, y sus hojas jóvenes son totalmente comestibles y se puede ingerir en forma de ensalada, al estilo de la lechuga. Sus hojas poseen propiedades medicinales y sirven para quemaduras; el jugo de las hojas para enfermedades de garganta; la infusión de hojas se utiliza para heridas, tumores, garganta inflamada, diarrea; y como analgésico y febrífugo. Adicionalmente, las hojas secas sirven para curar heridas.

A futuro, y como se desprende del cuadro de la página anterior, existe un potencial valioso y significativo para los fitomejoradores nacionales de domesticar diversas especies nativas, y, potencialmente, crear nuevas variedades



MAQUI
(*Aristotelia chilensis*)



MANGO
(*Mangifera indica*)



PAPAS CHILOTAS
(*Solanum tuberosum tuberosum*)



QUÍNOA
(*Chenopodium quinoa*)



MURTILLA
(*Ugni molinae*)

mejoradas de aquellas especies. Existen plantas autóctonas que han sido escasamente explotadas y que tienen un interesante potencial de desarrollo, como algunas especies de granos (maíz lluteño, maíces chocleros nativos, quínoa), legumbres (porotos nativos, poroto pallar, tarwi), hortalizas (ajíes, zapallos, caigua), y frutos (calafate, chirimoya, frutilla, lúcuma, pacy, papaya, tomate de árbol, tumbo), entre otras.

El objetivo general de estos proyectos de domesticación de especies nativas debe considerar la evaluación y selección de las especies mencionadas con mayor potencial de generar alimentos para el mercado nacional y que sean exportables, y efectuar con ellas dos líneas de investigación paralelas:

a) Estudios de domesticación y agronómicos. Estudiar distintos genotipos de estas especies que deben ser evaluadas en diversas localidades de Chile, y ensayar aspectos relevantes del cultivo como poblaciones, rendimiento, uso del agua/riego, respuestas a la fertilización, control de plagas y enfermedades poten-

cialmente más importantes, entre otros.

b) Estudios genéticos-moleculares. El material genético de las plantas de estas especies puede ser importante para identificar la información que permita que las plantas crezcan bajo estrés abiótico y/o biótico. En este sentido, se deben secuenciar los genomas de las especies seleccionadas para identificar genes que están relacionados a limitantes actuales relevantes de la producción agrícola mundial, como aquéllos que confieren resistencia a la sequía, a altas temperaturas, que pudieran mejorar la eficiencia de la fertilización nitrogenada, que confieran resistencia a plagas y enfermedades, etc. Además, se deben efectuar estudios funcionales de estos genes, los que además podrían, eventualmente, ser usados en futuros programas de fitomejoramiento. La pertinencia y relevancia de este trabajo apunta a desarrollar, desde un punto de vista agronómico y genético, tecnologías de producción menos contaminantes, el uso eficiente de los recursos y, en definitiva, el desarrollo de recursos genéticos adaptados a sistemas agrícolas más sustentables, con énfasis

en la diversificación y valoración de especies nativas que permitan su uso en la producción de alimentos.

Finalmente, si bien en Chile desde hace varias décadas se desarrollan variedades vegetales, principalmente de cultivos anuales, en las tareas estratégicas de las autoridades se plantea la necesidad de fortalecer la masa crítica nacional para aumentar la generación tanto de cultivos anuales como de frutas y hortalizas, destinadas a Chile y el exterior. En la actualidad, sobre el 90% de las variedades de fruta que se producen en el país son de origen foráneo, lo que plantea un desafío importante en el desarrollo de recursos genéticos propios. Los programas de fitomejoramiento nacionales requieren aumentar significativamente la base genética, con el objetivo de incorporar especies nativas y naturalizadas, cuya adaptación a las condiciones bióticas y abióticas locales constituye una estrategia poderosa para convertir a nuestro país en potencia alimentaria y forestal para la exportación de nuevos alimentos, que es uno de los objetivos prioritarios de nuestras autoridades en la actualidad. 