

# IMPORTANCIA DE LA PAPA NATIVA DE CHILE

Las plantas modernas son el producto de la evolución, si entendemos por ello los cambios en los genes de la planta debidos a las presiones medioambientales, los cruzamientos entre ellas y la selección del ser humano.

Las variedades antiguas cultivadas y sus parientes silvestres, que proveen sus genes, son denominados "recursos fitogenéticos". Sin ellos el mejoramiento tradicional, la biotecnología e ingeniería genética no serían posibles, como tampoco obtener productividad, resistencia a pestes, resistencia a estrés ambiental, calidad organoléptica (olor, color, sabor) ni, en definitiva, la existencia humana.

El proceso evolutivo de las plantas y animales conlleva cambios provocados durante millones de años por las mutaciones, recombinaciones, cruzamientos, selecciones, poliploidía, y por el ambiente. El ser humano, con su nomadismo inicial a todas las latitudes, contribuyó a acelerar la evolución. Posteriormente, inició la domesticación, que no es otra cosa que seleccionar plantas para cultivar fuera de su hábitat.

## Diez mil años, diez mil kilómetros

Considerando los tiempos de la naturaleza, el proceso de domesticación es bastante reciente. Comenzó hace unos 10.000 años, cuando nuestros antepasados inventaron la agricultura, y con ello la propiedad, los excedentes y la especialización.

El género *Solanum* incluye a más de 2.000 especies. Por su gran riqueza, para un adecuado



Papas nativas.

tratamiento taxonómico se la ha dividido en secciones, series y especies, las que están distribuidas desde el sureste de Norteamérica, pasando por América Central, hasta más allá de los 50° Sur en el Archipiélago de los Chonos: 10.000 kilómetros entre un punto y otro. Crece a nivel del mar y también en la cordillera, sobre 4.500 metros de altitud, y aun "allende los Andes", pues penetra áreas de Venezuela, Brasil, Uruguay, Paraguay y Argentina.

En esta vasta región crecen 226 especies silvestres y 8 cultivadas. El 74,6% son diploides; el 3,8% triploides; el 14,8% tetraploides; el 1,6 % pentaploides; y el 5,5% hexaploides. El número cromosomal es  $x=12$ .

La serie *Tuberosa* reúne las únicas especies cultivadas, con una data de alrededor de 8.000 años de antigüedad y que son:

- Diploides: *Solanum x ajanhuiri*, *S. goniocalix*, *S. phureja*, *S. stenotomum*.
- Triploides: *S. x chaucha*, *S. juzepczukii*.
- Tetraploides: *S. tuberosum*

### Andrés Contreras M.

Ingeniero Agrónomo  
[acontrer@uach.cl](mailto:acontrer@uach.cl)  
 U. Austral de Chile

subsp. *tuberosum*, *S. tuberosum* subsp. *andigena*.

- Pentaploide: *S. x curtilobum*. Dentro de estas especies, a nivel latinoamericano encontramos una vasta cantidad de variedades de papas, sobre las 5.000. Hoy alimentan a los agricultores que aún las cultivan y proyectan a la mesa de sus pueblos.

La variedad de climas, suelos y fotoperíodos donde estas especies crecen, nos indica un tremendo y hermoso potencial de genes que permitiría abordar cualquier desafío de mejoramiento genético.

### Rastros precolombinos

Chile, como subcentro de origen y domesticación de la papa, nos ofrece el antecedente más antiguo conocido sobre su uso en la alimentación humana. Corresponde al sitio arqueológico de Monte Verde, Región de los

“PAPA,  
 te llamas papa  
 y no patata,  
 no naciste castellana...  
 floreces  
 allá adentro...  
 en la tierra,  
 en tu lluviosa  
 tierra originaria,  
 en Chiloé marino”.

Pablo Neruda, Nuevas Odas elementales, 1955.

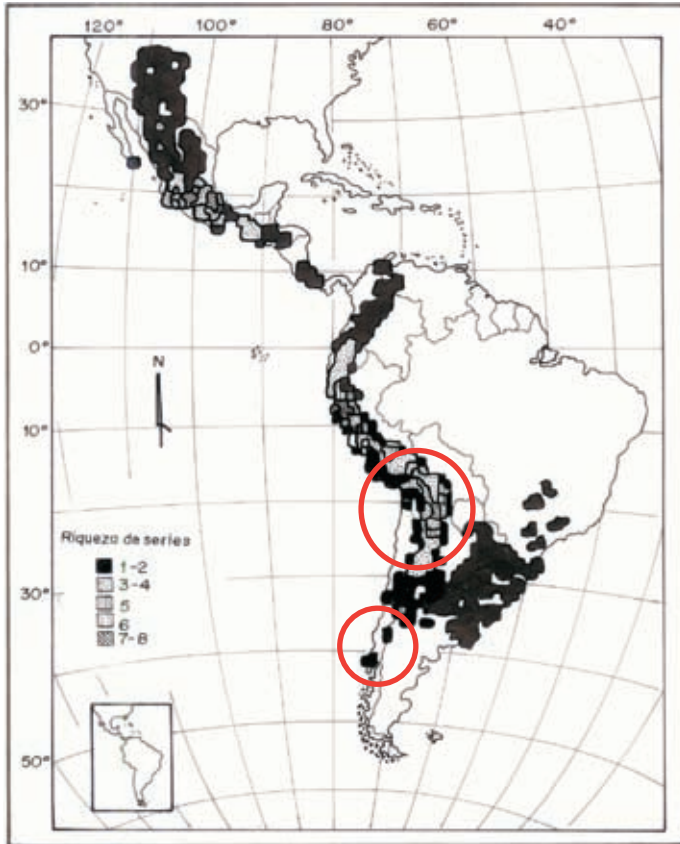
Lagos, y data de hace 14.600 años. Papas deshidratadas como chuño fueron descubiertas 6.000 años más tarde en el Cañón de Chilca, costa central peruana, en las cuevas conocidas como Tres Ventanas, a 65 kilómetros de Lima y a una altitud de 2.800 metros. Las culturas Mochica y Chimú, alrededor de 250 al 750 después de Cristo, modelaron y pintaron tubérculos de papa.

Igualmente, la cultura Tiahuanaco-Nazca, alrededor del año 1000 dC, muestra jarros con dibujos de papa y otras plantas como oca (*Oxalis tuberosa*), ulluco (*Ullucus tuberosum*) y añu (*Tropaeolum tuberosum*).

Pedro de Valdivia, en carta al emperador Carlos V, en 1541, le comunica que los naturales del valle del Mapocho consumían maíz, papa, ají y otros cultivos.

El Anuario Hidrográfico de Marina de Chile de 1879 transcri-

**Figura 1.** Área de distribución de *Solanum*: más de 200 especies, 10 de ellas cultivadas. En círculos, las áreas principales de domesticación.



Adaptado de Bonierbale et al. (2003).

## BIBLIOGRAFÍA

Citas bibliográficas a disposición de interesados en el mail del autor.

be el diario de Francisco de Cortés Hojea, quien en 1557 en Isla Ipún (los Chonos) vio "chácaras viejas de papa".

José Toribio Medina indica que desde tiempos prehispánicos en el sur de Chile se conocía y cultivaba la papa. Salaman, investigador inglés, señala que Drake recibió papas, en 1578, de los naturales de Isla Mocha. Cavendish dio con ella en Isla Santa María (Concepción), en 1587.

Darwin encontró, en Bahía Low, papas azules que los chonos denominaban "aquinas". Gay habla de la "Cordillera de los Poñis", reafirmando que esta papa era natural del país y que los mapuches la consumían.

Muchos autores señalan la

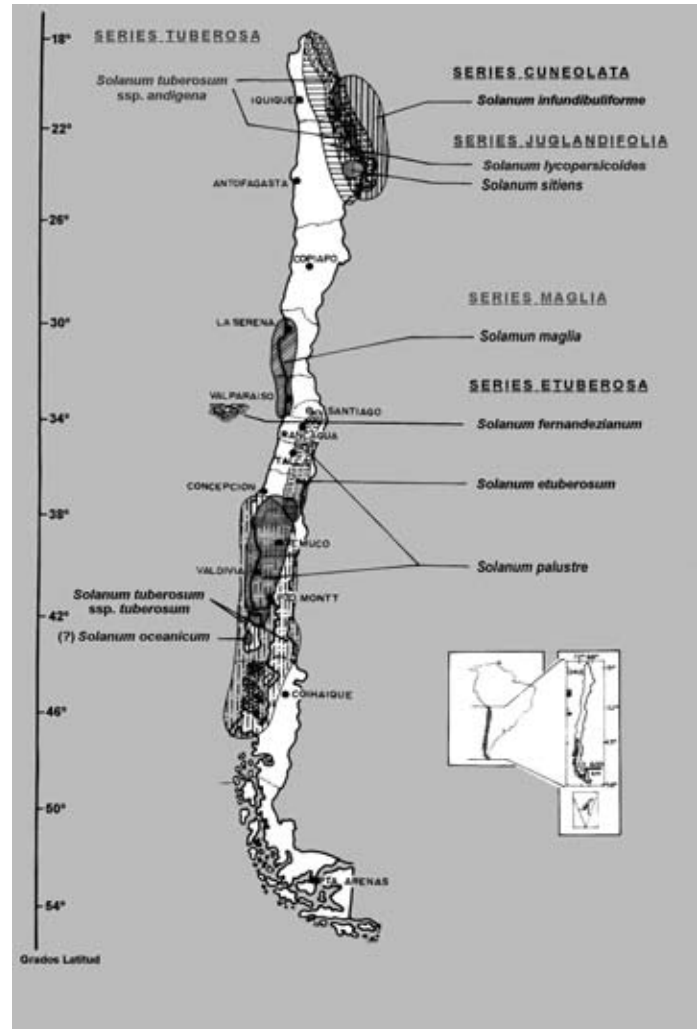
existencia de papas silvestres y cultivadas, como nativas del sur de Chile. Entre ellos, Molina, Gay, Poeppig, Phillippi, Meigen, Cañas, Bukasov, Latchmann, O'Compley, Castronovo, Keller, Montaldo y Sanz, Brücher, Contreras.

## Genes de papa chilena en el mundo

Usando marcadores genéticos, se ha demostrado la presencia de una multiplicidad de variedades de papa chilota y también su influencia en los cultivares que hoy se consumen en el mundo. Se las ha encontrado formando parte del grupo de papas llegadas después de 1560 a las Islas Canarias. En 1822 Sabine nombra dos variedades llevadas de Chile a Inglaterra.

Investigadores modernos, utilizando ADN nuclear y cloroplastos, muestran la participación de las papas chilotas en

**Figura 2.** Áreas de distribución de series y especies de papa en Chile.



variedades hindúes antes de 1840. Ames and Spooner (2008), estudiaron 49 herbarios de *Solanum* con data de 1600 a 1910 e indican que el 99% de las variedades actuales tienen plastidio ADN del tipo de papa chilota.

Estas formas primitivas de papas influyeron en famosos cultivares del siglo XIX, de los cuales desciende un gran porcentaje de los actuales. Varios autores citan a "Rough Purple Chili", "Patterson Victoria", "Daber", "Villarola", "Bolera", "Bandera" y "Chilote Indianer", como variedades que potenciaron el desarrollo de cultivares en Europa y Norteamérica. De acuerdo a análisis de pedigrí, sobre el 80% de los actuales cultivares de papa del planeta tendrían un grado de parentesco con las papas primitivas cultivadas de Chile.

Al revisar el Catálogo Mundial de Variedades de Papa del 2007 (que presenta más de 4.200) y el Potato Pedigree Database de Wageningen (7.500 accesiones: <http://www.plantbreeding.wur.nl/potatopedigree>), encontramos que el panorama de base genética no varía mucho del señalado por van Rathlef en 1933. Ello reafirma lo indicado por Hawkes en cuanto a que más del 95% de ese material tiene ancestros en Púrpura Casposa de Chile vía Garnet Chili, Early Rose, Late Rose, además de la participación de Paterson Victoria, Daber, Villarola y otras.

Uno de los últimos trabajos de Ghislain et al. (2008) agrupa a las variedades mejoradas y Neotuberosum puros con el grupo de papas nativas de Chiloé. Y agrega que la adaptación de día



**Cuadro 1.** Número de accesiones de las especies de la sección papas originarias de Chile.

Serie	Especies	Nº de accesiones	Ploidía
Cuneolata	<i>Solanum infundibuliforme (ifd)</i>		
Juglandifolia	<i>Solanum lycopersicoides (lyc)</i>	10	2x
	<i>S. sitiens (ex ricki) (sts)</i>	4	2x
Etuberosa	<i>S. palustre (ex brevidens) (pls)</i>	63	2x
	<i>S. etuberosum (etb)</i>	39	2x
	<i>S. fernandezianum (frn)</i>	2	2x
Maglia	<i>S. Marlia (mag)</i>	32	3x
Tuberosa	<i>S. tuberosum</i> spp. <i>tuberosum (tbr)</i>	286	2x-3x-4x
	<i>S. tuberosum</i> spp. <i>andigena (adg)</i>	42	
	<i>Solanum sp.</i>	5	

**Cuadro 2.** Antecedentes evaluativos del germoplasma chileno de papas.

Problema	Especie	Accesiones tolerantes y/o resistentes
Virus	<i>tbr</i>	19 clones a PVX, 16 clones a PVY y 5 clones a PVLR
	<i>pls</i>	a PVA, PVY y PVLR
	<i>etb</i>	a PVLR
	<i>frn</i>	a PVY y PVLR
	<i>ifd</i>	a PVA, PVX y PVY
	<i>mag</i>	a PVA, PVX y PVY
Hongos	<i>tbr</i>	9 clones a <i>Rizoctonia solani</i>
	<i>pls</i>	resistente a <i>Synchytrium endobioticum</i>
	<i>mag</i>	resistente a <i>S. endobioticum</i> y <i>Verticilium albo-atrum</i>
Bacterias	<i>tbr</i>	15 clones tolerantes a <i>Streptomyces scabies</i> 32 clones resistentes a <i>Erwinia carotovora</i> spp <i>carotovora</i> y <i>atroseptica</i>
Nematodos	<i>tbr</i>	122 clones a <i>Meloydogine</i> sp.
Helada	<i>tbr</i>	
	<i>pls</i>	3 clones
	<i>etb</i>	
Salinidad	<i>tbr</i>	3 clones



La papa en la gastronomía.

nacionales interesados en utilizar la papa chilena en sus programas de mejoramiento.

El cuadro 2 reseña algunos de los antecedentes que indican la importancia de este material como fuente de genes.


Hay variedades con elevado contenido proteico, almidón, calidad culinaria, flavonoides antioxidantes, resistencia a sequía, alto número de tubérculos por planta y gran rendimiento.

Estamos desarrollando nuevas variedades de papa, que responden a condiciones ecológicas y técnicas estresantes, utilizando este valioso germoplasma como fuente parental. Algunas ya se han desplazado a la pequeña agricultura.

Igualmente se realiza mejoramiento para conseguir nuevas variedades con altos contenidos en flavonoides antioxidantes.

El material está siendo inscrito en el registro de Variedades Descritas Oficialmente del Servicio Agrícola y Ganadero como "patrimonio chileno chilote". De él se están seleccionando 10 variedades, sometidas a un proceso de saneamiento, multiplicación acelerada y certificación, para que agricultores de la Isla de Chiloé las produzcan comercialmente.

Por otra parte, la hermosa variabilidad y calidad gastronómica de las papas nativas está siendo llevada a la mesa de los consumidores chilenos, ya que es un producto diferenciado y funcional.

Este germoplasma ofrece genes extraordinariamente abundantes, que los mejoradores debemos reconocer, compartir y aprovechar con prioridad para solucionar nuestros problemas productivos locales. Así se evita la erosión de especies y variedades antiguas, aumenta la base genética de la papa cultivada y se proyecta una riqueza, que es "universal delicia..., tesoro interminable de los pueblos" (Pablo Neruda). 

corto a largo, que sustentaba la introducción de papas del grupo andígena, queda invalidada por marcadores SSR.

Esta planta, tercer cultivo más importante del Mundo, es la mayor contribución de Chile a la humanidad.

### Protección de las papas nativas del sur

En la Universidad Austral de Chile, desde sus inicios en 1954, hemos recolectado y mantenido parte de este material de papas primitivas, con el fin de protegerlo y usarlo en el mejoramiento de la especie. La colecta se ha realizado en todo el país (figura 2).

En la actualidad el banco genético reúne 483 accesiones, correspondientes a 7 especies silvestres (cuadro 1) y 328 accesiones correspondientes a papas antiguas cultivadas de Chile.

La mantención es por tubérculo a campo, invernadero in vitro, y a -18°C como semilla sexual. Se está identificando el germoplasma vía marcadores moleculares. En su descripción se usan los descriptores desarrollados por IPGRI y modificaciones del autor del presente trabajo.

Todo el germoplasma se está ordenando y evaluando para conocer los caracteres positivos o negativos: resistencia a plagas y enfermedades, estrés ambiental, calidad organoléptica, caracteres agronómicos, etc. Además se intercambia con centros inter-