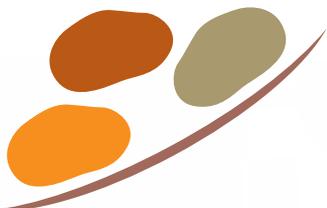


La papa

Presentación de nuestro invitado especial:

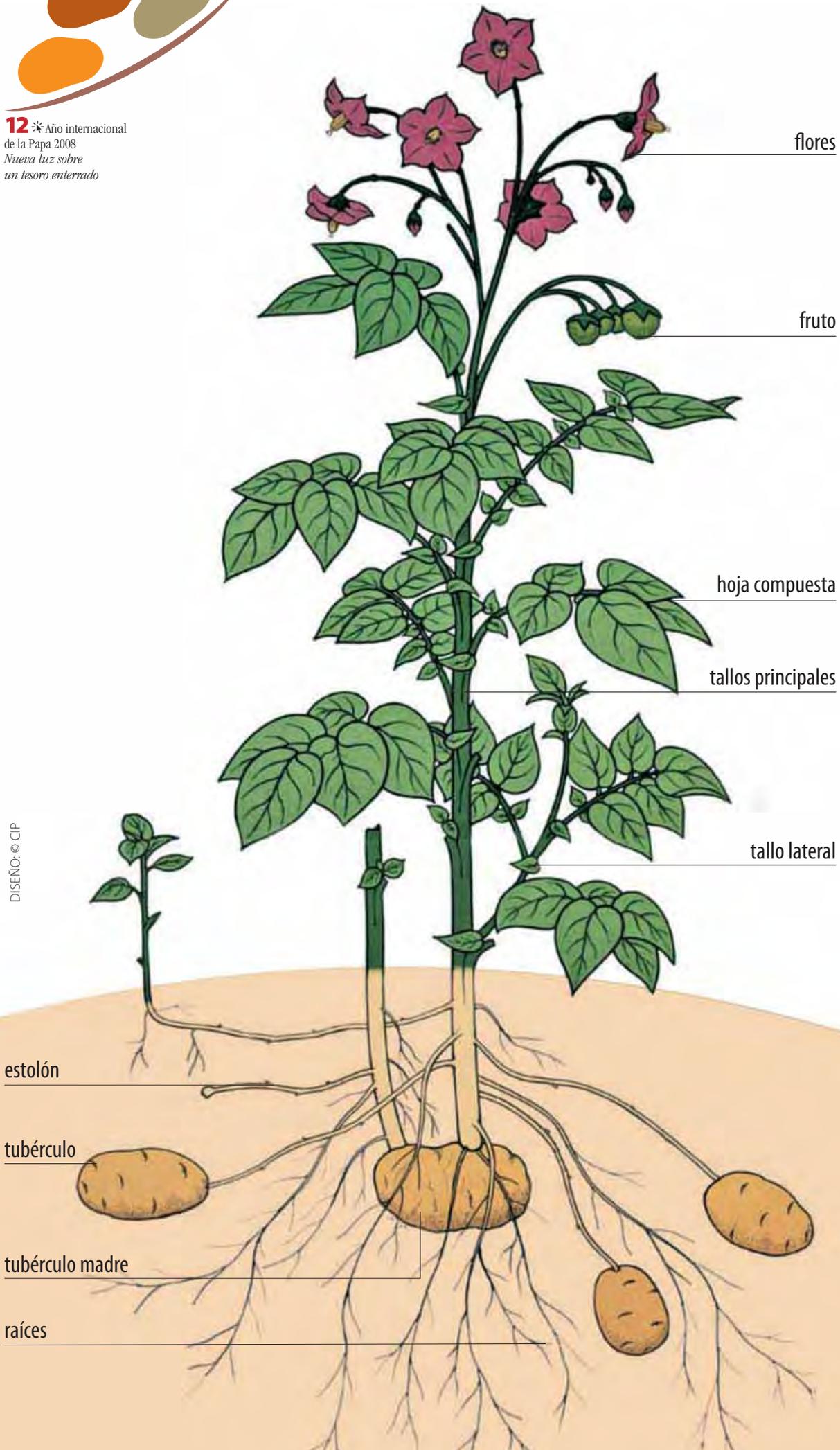
Solanum tuberosum, el «tubérculo humilde» que se propagó desde su cuna andina a través de seis continentes, y conjuró el hambre, alimentó el desarrollo económico y modificó el curso de la historia mundial.





12 ✨ Año internacional
de la Papa 2008
*Nueva luz sobre
un tesoro enterrado*

DISEÑO: © CIP



La planta

La papa (*Solanum tuberosum*) es una herbácea anual que alcanza una altura de un metro y produce un tubérculo, la papa misma, con tan abundante contenido de almidón que ocupa el cuarto lugar mundial en importancia como alimento, después del maíz, el trigo y el arroz. La papa pertenece a la familia de floríferas de las solanáceas, del género *Solanum*, formado por otras mil especies por lo menos, como el tomate y la berenjena. La investigación reciente revela que el *S. tuberosum* se divide en dos grupos de cultivares ligeramente distintos: el Andigenum, adaptado a condiciones de días breves, cultivado principalmente en los Andes, y el Chilotanum, la papa que hoy se cultiva en todo el mundo.

También denominado papa “europea”, se piensa que el grupo Chilotanum procede de cultivares andinos que primero llegaron a Chile y de ahí, en el siglo XIX, a Europa.

El tubérculo

Al crecer, las hojas compuestas de la planta de la papa producen almidón, el cual se desplaza hacia la parte final de los tallos subterráneos, también llamados estolones. Estos tallos sufren la consecuencia de un engrosamiento y así se producen unos cuantos o hasta 20 tubérculos cerca de la superficie del suelo. El número de tubérculos que llegan a madurar depende de la disponibilidad de humedad y nutrientes del suelo. El tubérculo puede tener formas y tamaños distintos, y por lo general pesa hasta 300 g.

Al terminar el período de crecimiento, las hojas y tallos de la planta se marchitan y los tubérculos se desprenden de los estolones. A partir de este momento, los tubérculos funcionan como depósito de nutrientes que permite a la planta subsistir en el frío y posteriormente reverdecir y reproducirse. Cada tubérculo tiene de 2 hasta 10 brotes laterales (los «ojos»), distribuidos en espiral en toda la superficie. De estos ojos brotan las nuevas plantas, cuando las condiciones vuelven a ser favorables.

Un tubérculo de papa crudo tiene un gran contenido de micronutrientes, las vitaminas y

Composición química del tubérculo de la papa

agua 72-75 por ciento

almidón 16-20 por ciento

proteínas 2-2,5 por ciento

fibra 1-1,8 por ciento

ácidos grasos 0,15 por ciento





14 ✨ Año internacional
de la Papa 2008
*Nueva luz sobre
un tesoro enterrado*

minerales esenciales para la salud. Una papa de tamaño medio contiene una gran cantidad de potasio, y casi la mitad de la vitamina C necesaria a diario para los adultos. También es una fuente importante de vitaminas del complejo B y minerales, como el fósforo y el magnesio.



Micronutrientes

(una papa cruda, con su piel, 213 g)

Minerales

Potasio	897 mg
Fósforo	121 mg
Magnesio	49 mg
Hierro	1,66 mg

Vitaminas

Vitamina C	42 mg
Niacina	2,2 mg
Vitamina B6	0,62 mg
Tiamina	0,17 mg

Fuente: U.S. National Nutrient Database

Legado andino

La historia de la papa comienza hace unos 8 000 años, cerca del lago Titicaca, que está a 3 800 metros sobre el nivel del mar, en la cordillera de los Andes, América del Sur, en la frontera de Bolivia y Perú. Ahí, según revela la investigación, las comunidades de cazadores y recolectores que habían poblado el sur del continente por lo menos unos 7 000 años antes, comenzaron a domesticar las plantas silvestres de la papa que se daban en abundancia en los alrededores del lago.

En el continente americano hay unas 200 especies de papas silvestres, pero fue en los Andes centrales donde los agricultores lograron seleccionar y mejorar el primero de lo que habría de convertirse, en los milenios siguientes, en una asombrosa variedad de cultivos del tubérculo. En realidad, lo que hoy se conoce como «papa» (*Solanum*, especie *tuberosum*) contiene apenas un fragmento de la diversidad genética de las cuatro especies reconocidas de papa y las 5 000 variedades que se siguen cultivando en los Andes.

Si bien los agricultores andinos cultivaron muchas hortalizas y cereales, como el tomate, los frijoles y el maíz, sus variedades de papa eran particularmente adecuadas a la zona del valle quechua, que se extiende a alturas de 3 100 a 3 500 metros sobre el nivel del mar, a lo largo de las vertientes de los Andes centrales (los pueblos andinos consideraban la región quechua la «zona civilizada»). Pero los agricultores también produjeron una especie de papa resistente a las heladas, que sobrevive en la tundra alpina de la región de la Puna, a 4 300 metros de altura.

La seguridad alimentaria que ofrecían el maíz y la papa, consolidada a través de la irrigación y la

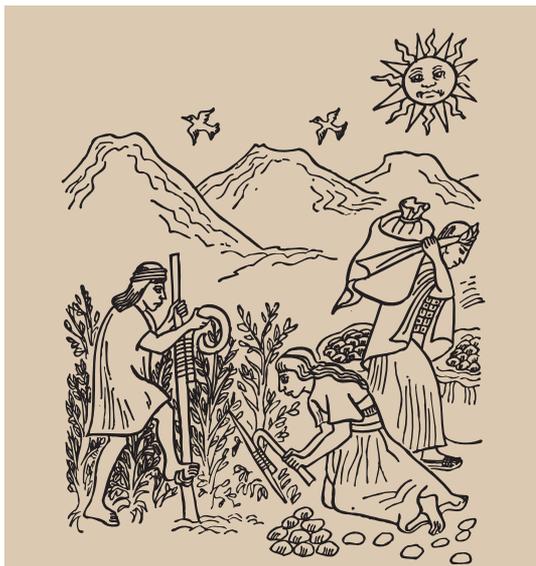


Lago Titicaca,
centro de la civilización
andina

construcción de terrazas, permitió que surgiera, alrededor del año 500 d.C., la civilización Huari en las tierras altas de la cuenca de Ayacucho. Por esa misma época, la ciudad-Estado de Tiahuanacu se formó cerca del lago Titicaca, gracias en gran medida a su avanzada tecnología de «campos alzados», que son parcelas elevadas bordeadas de canales de riego, cuya productividad se ha estimado en unas 10 toneladas por hectárea. Se considera que en su apogeo, alrededor del año 800 d.C., Tiahuanacu y los valles circundantes tenían una población de medio millón de habitantes o más.

Ascenso meteórico. La caída de Huari y Tiahuanacu entre los años 1000 y 1200 dio lugar a un período de desorden que terminó con el ascenso meteórico de los incas, en el valle de Cusco, alrededor del año 1400. En menos de 100 años crearon el Estado más grande de la América precolombina, que se extendía desde lo que hoy es Argentina hasta Colombia.

Los incas adoptaron y mejoraron los adelantos agrícolas de las culturas anteriores de las montañas, y dieron especial importancia a la producción de maíz. Pero la papa fue decisiva



El inicio de la agricultura

Según la mitología inca, el creador, Viracocha, sacó del lago Titicaca el sol, la luna y las estrellas. También creó la agricultura al enviar a sus dos hijos al mundo para que estudiaran y clasificaran las plantas que ahí crecían. Ellos enseñaron a la gente a sembrar y a usar los cultivos para que nunca les faltaran alimentos.

para la seguridad alimentaria de su imperio. En la vasta red de almacenes del Estado inca, la papa —sobre todo un producto elaborado con la papa desecada y congelada, llamado «chuño»— fue uno de los principales artículos alimentarios, usado para alimentar a los oficiales, soldados y trabajadores, así como reserva para casos de emergencia cuando se malograban las cosechas.

La invasión española, en 1532, puso fin a la civilización inca, pero no a la papa. Porque a lo largo de toda la historia andina, la papa, en todas sus formas, ha sido profundamente un «alimento del pueblo», y ha desempeñado un papel central en la perspectiva andina del mundo (el tiempo, por ejemplo, se medía por el que era necesario para cocinar las papas).

Los campesinos de algunas partes de los altos de los Andes siguen midiendo la tierra en «topos», la superficie necesaria para que una familia cultive las papas que necesita, y los topos

son más extensos a mayor altura, donde necesitan dejarse en barbecho por más tiempo. Clasifican las papas no sólo por su especie y variedad, sino también por el nicho ecológico donde se producen mejor, y no es raro encontrar cuatro especies cultivadas en una misma parcela pequeña.

El cultivo de los tubérculos sigue siendo la actividad más importante de la temporada agrícola cerca del lago Titicaca, donde la papa es denominada «Mamá Jatha», o madre del crecimiento. La papa sigue siendo la semilla de la sociedad andina.



“Campesinos comiendo
papas” (1885)
de Vincent Van Gogh



Difusión

La difusión de la papa desde los Andes hacia el resto del planeta parece una aventura, pero comenzó con una tragedia. La conquista española del Perú comenzó entre 1532 y 1572, destruyó la civilización inca y causó la muerte —por la guerra, enfermedades y desesperación— de por lo menos la mitad de la población.

Los conquistadores llegaron en busca de oro, pero el verdadero tesoro que llevaron de regreso a Europa fue el *Solanum tuberosum*. La primera constancia del cultivo de la papa en Europa data de 1565, en las Islas Canarias de España. Para 1573 se cultiva la papa en la península ibérica. Al poco tiempo, en Europa se puso de moda hacer regalos exóticos de estos tubérculos, de la corona española al Papa de Roma, de Roma al nuncio apostólico en la ciudad de Mons, y de ahí a un botánico de Viena. En 1597 ya se cultivaban papas en Londres, que llegaron a Francia y a los Países Bajos poco después.

Pero cuando la planta se incorporó a los jardines botánicos y entró en las enciclopedias de los herbolarios, el interés disminuyó. La aristocracia europea admiraba las flores de la papa, pero consideraba que los tubérculos sólo eran aptos para los cerdos y los indigentes. Los supersticiosos campesinos creían que la papa era venenosa. Sin

embargo, fue precisamente cuando se iniciaba la «época de los descubrimientos» de Europa, y entre los primeros en apreciar la papa como alimento estuvieron los marineros, que se llevaban tubérculos para consumirlos durante sus largas travesías. Así fue como la papa llegó a la India, China y el Japón a principios del siglo XVII.

La papa también recibió inesperadamente una gran acogida en Irlanda, donde resultó adecuada para el clima fresco y el suelo húmedo. Los emigrantes irlandeses se llevaron este tubérculo, y el nombre «papa irlandesa», a América del Norte a principios del siglo XVIII.

Los largos días del verano. La papa tardó en difundirse en el hemisferio norte por la dificultad de adaptar a su clima una planta cultivada durante milenios en los Andes, y no sólo por los arraigados hábitos alimentarios que prevalecían. Había salido de América del Sur apenas una gota del mar de genes de la papa, y se necesitaron 150 años para que aparecieran las variedades adecuadas a los largos días del verano.

Esas variedades se presentaron en un momento decisivo. En el decenio de 1770, gran parte de la Europa continental fue devastada por la hambruna y de pronto se reconoció el valor de la papa como cultivo que daba seguridad alimentaria. Federico el Grande de Prusia ordenó a sus súbditos cultivar papas como seguro contra

las malas cosechas de los cereales, y el científico francés Parmentier logró que se declarara «comestible» la papa. Más o menos al mismo tiempo, al otro lado del Atlántico, cuando Thomas Jefferson era presidente de los Estados Unidos, en la Casa Blanca se servía a los invitados «papas fritas a la francesa».)

Tras la duda inicial, los agricultores europeos — incluidos los de Rusia, donde la papa recibía el mote de «manzana del diablo» — comenzaron a producir papas en gran escala. La papa se convirtió en reserva alimentaria de Europa durante las guerras napoleónicas, y para 1815 ya era un alimento básico en el norte del continente. Para entonces, la revolución industrial transformaba la sociedad agraria del Reino Unido, desplazando a millones de habitantes del medio rural hacia las hacinadas ciudades. En el nuevo entorno urbano la papa se convirtió en el primer «alimento fácil de preparar» moderno: con un gran contenido de energía, nutritivo, fácil de cultivar en parcelas pequeñas, barato y listo para cocinarse sin gran costo.

Se atribuye el aumento del consumo de papa durante el siglo XIX a su contribución a reducir el azote de enfermedades como el escorbuto y el sarampión, y a incrementar los nacimientos, así como a la explosión demográfica en Europa, los Estados Unidos y el imperio británico.

«La hambruna de la papa». Pero el éxito de la papa resultó ser una navaja de dos filos porque los tubérculos clonados y cultivados en América del Norte y Europa pertenecían a unas cuantas variedades genéticamente parecidas. Eso significa que eran muy vulnerables: una plaga o una enfermedad que atacaran a una planta podían propagarse rápidamente a las demás.

El primer indicio del desastre en ciernes se presentó en 1844-1845, cuando un moho patógeno, el tizón tardío, arrasó los cultivos de papa en toda la Europa continental, desde Bélgica hasta Rusia. Pero lo peor fue en Irlanda, donde la papa suministraba el 80 por ciento del consumo de calorías. Entre 1845 y 1848 el tizón tardío destruyó tres cosechas de papa, lo que condujo a una hambruna que mató a un millón de personas.

La catástrofe irlandesa motivó la búsqueda de variedades más productivas y resistentes a las enfermedades. Los mejoradores de Europa y América del Norte, con nuevo germoplasma importado de Chile, produjeron muchas de las modernas variedades que sentaron las bases de la enorme producción de papa en ambas regiones durante la mayor parte del siglo XX.

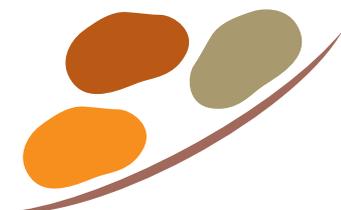
Mientras tanto, el colonialismo y la emigración europea llevaban la papa a todos los rincones del mundo. Los gobernadores de las colonias, los misionarios y los colonizadores llevaron el cultivo de papa a las planicies de aluvión de Bengala y al delta del Nilo en Egipto, a los montes Atlas de Marruecos y a la mesa de Jos en Nigeria. Los agricultores emigrantes llevaron la papa a Australia e incluso a América del Sur, donde la establecieron en Argentina y el Brasil.

En el centro de Asia, el tubérculo siguió rutas más antiguas y desde el Cáucaso llegó al alti-

Papa, batata, patata...

Si bien los incas la llamaban «papa», los españoles la llaman «patata», por una posible confusión con otro tubérculo del Nuevo Mundo, el *camote*, o *batata*. Este término parece haberse aplicado a ambas plantas más o menos durante un siglo. Hoy en día en España se dice *patata*, salvo en las Canarias. Sin embargo, en la América de lengua española se sigue llamando *papa*.





18 ✱ Año internacional
de la Papa 2008
*Nueva luz sobre
un tesoro enterrado*

plano de la Anatolia, en Turquía, desde Rusia hacia el occidente de China, y de ahí a la península de Corea. En los valles de las montañas del Tayikistán se han cultivado algunas variedades de papa desde hace tanto tiempo que se consideran «antiguas variedades locales».

Finalmente en el siglo XX la papa se convirtió en un alimento de veras mundial. La cosecha anual de la Unión Soviética llegó a 100 millones de toneladas. En los años inmediatamente posteriores a la segunda guerra mundial, extensas superficies de tierras agrícolas de Alemania y la Gran Bretaña se destinaron a la producción de papa, y países como Belarús y Polonia producían, y siguen produciendo, más papas que cereales.

La papa se convirtió en aperitivo. En 1920, la invención del pelador mecánico de papas contribuyó a la fabricación de las hojuelas crocantes de papa, el aperitivo de más venta en los Estados Unidos. Una cadena de restaurantes fundada por los hermanos McDonald en los Estados Unidos en 1957 gastó millones de dólares para «perfeccionar las papas fritas a la francesa». Otra firma canadiense, la McCain, que comenzó a producir las papas fritas a la francesa congeladas en 1957, amplió su actividad y abrió 57 fábricas en seis continentes y hoy suministra una tercera parte del total de las papas fritas a la francesa que se producen en todo el mundo.

Explosión de la demanda. Desde el decenio de 1960, el cultivo de la papa comenzó a extenderse en el mundo en desarrollo. Sólo en la India y China, el total de la producción aumentó de 16 millones de toneladas en 1960 a casi 100 millones en 2007. En Bangladesh, la papa se convirtió en un valioso cultivo de invierno, y los productores de papa del sureste asiático aprovechan la

explosión de la demanda de la industria alimentaria. En el África subsahariana, la papa es un alimento favorito de numerosas ciudades, y un importante cultivo en las tierras altas del Camerún, Kenya, Malawi y Rwanda.

La historia de la papa es muy interesante, y su futuro es estupendo. Si bien la producción en Europa, «segundo hogar» de la papa desde hace siglos, está disminuyendo, la papa tiene mucho espacio para producirse en el mundo en desarrollo, donde su consumo es menos de una cuarta parte del que representa en los países desarrollados.

Hoy en día, en las montañas del Lesotho muchos agricultores están dejando de cultivar maíz para producir papas, con ayuda de un proyecto de la FAO para la producción de tubérculos sin enfermedades. En China, los expertos en agricultura aseguran que los rendimientos podrían aumentar fácilmente en una cifra tan alta como el 30 por ciento

Y en los Andes, donde comenzó esta historia, el Gobierno del Perú creó en julio de 2008 un registro nacional de la papa nativa peruana, para contribuir a la conservación de este rico legado nacional. Esa diversidad genética, base de las nuevas variedades adaptadas a las necesidades del mundo, que se transforman constantemente, ayudará a definir los futuros capítulos de la historia del *Solanum tuberosum*.



HARJONO DJOYOBISONO

Campos de papa en Java central, Indonesia

El cultivo

La papa se cultiva en más de 100 países, en clima templado, subtropical y tropical. Es esencialmente un «cultivo de clima templado», para cuya producción la temperatura representa el límite principal: las temperaturas inferiores a 10°C y superiores a 30 inhiben decididamente el desarrollo del tubérculo, mientras que la mejor producción ocurre donde la temperatura diaria se mantiene en promedio de 18 a 20°C.

Por ese motivo la papa se siembra a principios de la primavera en las zonas templadas y a fines del invierno en las regiones más cálidas, y en los lugares de clima tropical caliente se cultiva durante los meses más frescos del año. En algunas tierras altas subtropicales, las temperaturas benignas y la elevada radiación solar permiten a los agricultores cultivar la papa todo el año, y cosechar los tubérculos a los 90 días de haberlos sembrado (en climas más fríos, como en el norte de Europa, pueden ser necesarios hasta 150 días).

La papa es una planta que tiene una gran capacidad de adaptación y se da bien sin que el suelo ni las condiciones de cultivo sean ideales.

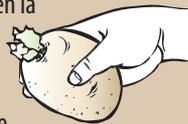
Sin embargo, también es víctima de una serie de plagas y enfermedades. Para prevenir la acumulación de patógenos en el suelo los agricultores evitan cultivar papas en las mismas tierras todos los años. En cambio, rotan los cultivos en ciclos de tres o más años, alternando por ejemplo con maíz, frijoles y alfalfa. Se evita producir otros cultivos vulnerables a los mismos patógenos de la papa —como el tomate— a fin de interrumpir el ciclo de desarrollo de las plagas.

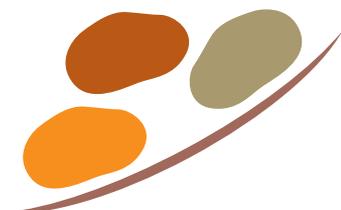
Con buenas prácticas agrícolas, incluida la irrigación cuando sea necesaria, una hectárea de papas en las regiones templadas del norte de Europa y de América del Norte, puede producir más de 40 toneladas de tubérculos frescos a cuatro meses de la siembra. Sin embargo, casi en todos los países desarrollados la producción pro-

medio es mucho más baja, desde escasas 5 hasta 25 toneladas, debido a la falta de semillas de buena calidad y de cultivares mejorados, a un uso inferior de fertilizantes e irrigación, y a problemas de plagas y enfermedades.

Selección de las papas semilla

Las papas semilla por lo general son el insumo más costoso en la producción de papas, y representa del 30 por ciento al 50 por ciento de los costos de producción. En las partes del mundo en desarrollo donde no hay un sistema oficial de suministro de semillas, los agricultores han creado sus propios métodos de selección de los tubérculos semilla: venden las papas más grandes para obtener efectivo, consumen en casa las de tamaño medio y conservan las más pequeñas como futuro material de siembra.





El suelo y la preparación de la tierra

Las papas pueden crecer casi en todos los tipos de suelos, salvo donde son salinos o alcalinos. Los suelos naturalmente sueltos, que ofrecen menos resistencia al crecimiento de los tubérculos, son los más convenientes, y los suelos arcillosos o de arena con arcilla y abundante materia orgánica, con buen drenaje y ventilación, son los mejores. Se considera ideal un pH de 5,2 a 6,4 en el suelo.

El cultivo de papas requiere una gran preparación del suelo. Es necesario rastrillar el suelo hasta eliminar todas las raíces de la maleza. Por lo general es necesario arar tres veces, rastrillar con frecuencia y aplicar el rodillo, para que el suelo adquiera la condición adecuada: suave, bien drenado y bien ventilado.

La siembra

Por lo general no se lleva a cabo con semillas, sino con «papas semilla», que son pequeños tubérculos o fragmentos de éstos, los cuales se introducen a una profundidad de 5 a 10 centímetros en la tierra. La pureza de los cultivares y la salud de los tubérculos semilla son esenciales para obtener una buena cosecha. El tubérculo semilla debe estar libre de enfermedades, tener buenos brotes y pesar de 30 a 40 gramos. El uso de semilla comercial de buena calidad puede

aumentar la producción del 30 por ciento al 50 por ciento, en comparación con la semilla del agricultor, pero las ganancias previstas deben compensar el costo más elevado.

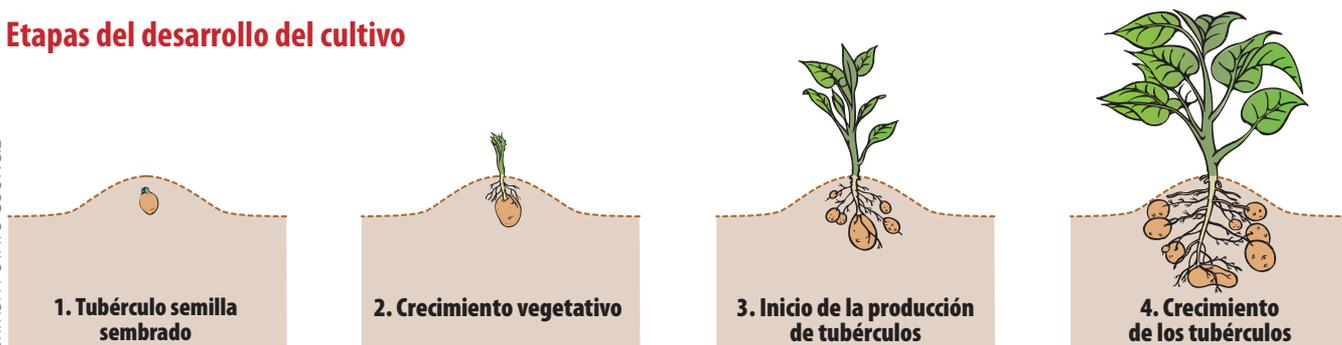
La densidad de cada hilera de papas depende del tamaño de los tubérculos, y el espacio entre las hileras (*véase abajo*) debe permitir el aporque del cultivo. Por lo general se siembran unas dos toneladas de papas semilla por hectárea. En las zonas áridas de secano, el cultivo de papa en suelos planos produce cosechas más abundantes (gracias a una mejor retención de la humedad en el suelo), mientras que en condiciones de regadío la papa se cultiva principalmente en camellones.

Cuidado del cultivo

Durante el crecimiento del follaje de la papa, que toma alrededor de cuatro semanas, es necesario combatir la maleza para que el cultivo tenga una «ventaja competitiva». Si la maleza es grande hay que eliminarla antes de iniciar la formación de los camellones. Éstos se forman amontonando tierra, tomada de entre las hileras, en torno al tallo principal de la papa. Los camellones, o aporques, sirven para que la planta se mantenga vertical y la tierra esté suelta; impide que las plagas de insectos, como la polilla del tubérculo, llegue a los tubérculos, y contribuye a prevenir el crecimiento de maleza.

Etapas del desarrollo del cultivo

BRITISH POTATO COUNCIL



Variedades de la papa

Si bien la papa cultivada internacionalmente pertenece a una única especie botánica, *Solanum tuberosum*, existen miles de variedades con grandes diferencias de tamaño, forma, color, textura, cualidades y sabor. He aquí una pequeña muestra de su diversidad:



1. Atahualpa
Producida en el Perú, de gran rendimiento, óptima para el horno y la sartén.



2. Nicola
Variedad holandesa muy popular, de las mejores para hervir y en ensaladas.



3. Russet Burbank
La clásica papa de los Estados Unidos, excelente al horno y frita a la francesa.



4. Lapin puikula
Centenaria en Finlandia, crece en campos bañados de luz de medianoche.



5. Yukon Gold
Tubérculo canadiense de pulpa amarilla, inmejorable frita, al horno, en puré.



6. Tubira
Variedad producida por el CIP, se da en África occidental; es de pulpa blanca, piel rosada, muy productiva.



7. Vitelotte
Especialidad francesa apreciada por su piel azul oscura y su pulpa violeta.



8. Royal Jersey
De la Isla de Jersey, única hortaliza del Reino Unido con denominación de origen emitida por la UE.



9. Kipfler
Variedad alemana alargada de pulpa color crema, frecuente en la ensalada.



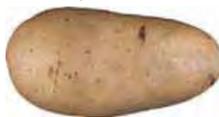
10. Papa colorada
Llega a las Canarias en los barcos españoles, en 1567.



11. Maris Bard
Variedad británica blanca de textura suave como la cera, apta para hervirse.



12. Désirée
De piel roja, pulpa amarilla y sabor característico.



13. Spunta
Otra variedad de gran éxito comercial, buena para hervir o asar.



14. Mondial
Papa holandesa de atractivo aspecto suave. Buena para hervir y para pure.



15. Desconocida
Una entre más de 5 000 variedades que se siguen produciendo en los Andes.

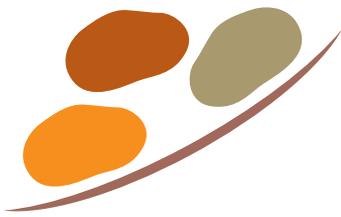
Una vez formados los camellones se elimina, mecánicamente o con herbicidas, la maleza que crece entre las plantas de la papa y encima del camellón. Los camellones se deben formar dos o tres veces, con intervalos de 15 a 20 días. La primera vez se hará cuando las plantas hayan alcanzado de 15 a 25 cm de altura, la segunda vez muchas veces se lleva a cabo para cubrir los tubérculos.

Aplicación de abono y fertilizantes

El uso de fertilizantes químicos depende de la cantidad de nutrientes presentes en el suelo (las tierras volcánicas, por ejemplo, por lo común carecen de fósforo), y para la producción comercial de regadío por lo general se utiliza una gran cantidad de fertilizante. Sin embargo, la papa prospera con la aplicación de abono orgánico al inicio de cada nueva rotación, porque ofrece un

CIP [1,6], NIVAP HOLLAND [2,12,13,14], CANADIAN FOOD INSPECTION AGENCY [3,5,11], LAPIN KEITTIÖMESTARTI [4], ABSTRACT GOURMET [9], WIKIMEDIA [7,8,10], J-L GONTERRE [15]





buen equilibrio de nutrientes y mantiene la estructura del suelo. La aplicación de fertilizantes se debe calcular correctamente de acuerdo con la cosecha prevista, el potencial de la variedad y la utilización prevista de la cosecha.

Suministro de agua

El suelo debe mantener un contenido de humedad relativamente elevado. Las mejores cosechas, en cultivos de 120 a 150 días, se obtienen con de 500 a 700 mm de agua. En general, la falta de agua hace disminuir la producción cuando se produce a mitad o fines del período de desarrollo, más que si falta al inicio. Cuando hay poca agua, ésta se concentra en obtener la producción máxima por hectárea en vez de aplicarse a una superficie más amplia.

Debido a la poca profundidad de las raíces de la papa, la respuesta productiva a la irrigación frecuente es considerable, y se obtienen cosechas muy abundantes con sistemas de riego automático que sustituyen a diario o cada tercer día el agua perdida por evapotranspiración. En condiciones de clima templado y subtropical de regadío, un cultivo de unos 120 días produce cosechas de 25 a 35 toneladas por hectárea, mientras que en las zonas tropicales son de 15 a 25 toneladas por hectárea.

Plagas y enfermedades

Para combatir las enfermedades, algunas precauciones básicas pueden ayudar a evitar grandes pérdidas: la rotación de cultivos, el uso de variedades tolerantes y de tubérculos semilla saludables y certificados. No existen sustancias químicas para combatir las enfermedades bacterianas y virales, pero se pueden controlar mediante una vigilancia constante (y fumiga-

ción cuando sea necesario) de los áfidos que son sus vectores. La gravedad de las enfermedades fúngicas, como el tizón tardío depende principalmente, después de la primera infección, del clima. La persistencia de las condiciones favorables, si no se fumiga, puede propiciar la rápida propagación de la enfermedad.

Las plagas de insectos pueden destruir velozmente un cultivo de papas. Las medidas recomendadas para combatirlas son la vigilancia constante y la protección de los enemigos naturales de las plagas. Incluso los daños que produce el escarabajo de las papas del Colorado, una plaga importante, se puede reducir destruyendo los insectos, sus huevos y sus larvas cuando aparecen a principios de la temporada. La sanidad, la rotación de cultivos y el uso de variedades resistentes de papa ayudan a prevenir la propagación de los nematodos.

Cosecha

Cuando las hojas de la planta de la papa se ponen amarillas y los tubérculos se desprenden con facilidad de sus estolones, significa que la papa está madura. Si las papas van a almacenarse en vez de consumirse enseguida, se dejan en el suelo para que la piel se haga más gruesa, porque una piel más gruesa previene las enfermedades que se producen durante el almacenamiento y evitan que la papa se encoja por pérdida de agua. Sin embargo, si se dejan los tubérculos en el suelo demasiado tiempo, aumenta la posibilidad de que contraigan la enfermedad fúngica llamada viruela de la papa.

Para facilitar la cosecha, el follaje de la planta de la papa se deberá eliminar dos semanas antes de sacar los tubérculos de la tierra. De acuerdo con el volumen de producción, las papas se

cosechan con tridente, arado o con cosechadoras comerciales de papa que extraen la planta del suelo y eliminan la tierra de los tubérculos por vibración o aplicación de aire. Durante la cosecha es importante no lastimar o producir algún tipo de lesión en los tubérculos que puedan servir de ingreso a las enfermedades durante el almacenamiento.

Almacenamiento

Dado que los tubérculos recién cosechados son tejido vivo y, por lo tanto, susceptibles de descomponerse, es indispensable almacenarlos correctamente, tanto para prevenir las pérdidas postcosecha de papas destinadas al consumo fresco o para la industria, como para garantizar un suministro adecuado de tubérculos semilla para la siguiente temporada agrícola.

El objetivo del almacenamiento tanto en el caso de las papas destinadas al consumo fresco como para la industria, es evitar que se pongan verdes (que se acumule clorofila bajo la piel, la cual se asocia a la solanina, que es un alcaloide potencialmente tóxico), y que pierdan peso y calidad. Los tubérculos se deben mantener a una temperatura de entre 6 y 8°C, en un ambiente oscuro y bien ventilado, con una humedad relativamente elevada (del 85 por ciento al 90 por ciento). Los tubérculos semilla, en cambio, se almacenan bajo luz difusa para que mantengan su capacidad de germinación y para alentar la formación de brotes vigorosos. En algunas regiones, como el norte de Europa, donde sólo hay una temporada agrícola y es difícil almacenar los tubérculos de una temporada a la siguiente sin el uso de costosa refrigeración, una solución puede ser sembrar fuera de la temporada.



Papas en venta en La Plata, Argentina

Usos de la papa

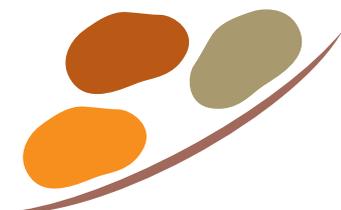
Una vez cosechada, la papa se destina a diversos fines y no se usa sólo como hortaliza para preparar en casa. En realidad, las papas que se consumen frescas son menos del 50 por ciento de la producción mundial. Con el resto se obtienen alimentos e ingredientes alimentarios industriales, piensos para el ganado bovino, porcino y las aves de corral, almidón para la industria, y tubérculos semilla para la siguiente cosecha.

Usos alimentarios: papa fresca, «congelada», deshidratada

La FAO calcula que poco más de dos terceras partes de los 320 millones de toneladas de papa que se produjeron en 2005 se destinaron al consumo alimentario de las personas, en una u otra forma. Cultivadas en casa o compradas en el mercado, las **papas frescas** se cuecen al horno, hervidas o fritas, y se utilizan en una asombrosa variedad de recetas: en puré, tortitas, bolas de masa, croquetas, sopas, ensaladas o gratinadas, entre muchas otras modalidades de preparación.

Pero el consumo mundial de la papa está pasando del producto fresco a los **productos alimentarios industriales**, con valor añadido. Uno de los principales elementos de esta categoría recibe el nombre poco atractivo de *papas*





24 ✨ Año internacional
de la Papa 2008
*Nueva luz sobre
un tesoro enterrado*



J. MAMI



M. ALVES



J. JANGSU CORP.



J. JANGSU CORP.

congeladas, pero comprende la mayor parte de las *papas fritas* a la francesa que se sirven en los restaurantes y en las cadenas de alimentación rápida de todo el mundo. El procedimiento de producción es muy sencillo: las papas peladas se pasan por unas cuchillas que las cortan, a continuación se cuecen ligeramente, se secan con aire, se fríen ligeramente, se congelan y se envasan. Se ha calculado el apetito mundial por estas papas fritas a la francesa de fábrica en más de 11 millones de toneladas al año.

Otro producto industrial son las *hojuelas crocantes de papa*, el rey indiscutible de los aperitivos en muchos países desarrollados. Elaboradas con delgadas hojuelas de papa fritas en abundante aceite o cocidas al horno, se presentan en una variedad de sabores: desde sencillamente saladas, hasta las variedades «gourmet» con sabor a carne o picantes. Algunas variedades de hojuelas se producen con masa de papa deshidratada.

Los *copos de papa deshidratada* y la *papa granulada* se obtienen secando la papa cocida y molida, hasta lograr un nivel de humedad del 5 por ciento al 8 por ciento. Con estos copos se elabora el puré de papas que se vende en cajas, como ingrediente para preparar aperitivos y hasta como ayuda alimentaria: los Estados Unidos de América han distribuido como ayuda internacional copos de papa a más de 600 000 personas. Otro producto deshidratado, la *harina de papa*, se obtiene de la papa cocida entera y mantiene un sabor característico. La industria alimentaria utiliza la harina de papa, que no contiene gluten pero sí abundante almidón, para aglutinar productos compuestos de diversos tipos de carnes e impartir espesor a salsas y sopas.

La moderna industria es capaz de extraer

hasta un 96 por ciento del almidón que contiene la papa cruda. El *almidón de papa*, un polvo fino y sin sabor, de «excelente textura», da mayor viscosidad que los almidones de trigo o de maíz, y permite elaborar productos más gustosos. Se utiliza para hacer espesas las salsas y los cocidos, y como aglutinante en las harinas para pastel, las masas, las galletas y el helado.

Por último, en Europa oriental y en los países escandinavos, las papas molidas se someten a tratamiento térmico para convertir su almidón en azúcares que se fermentan y destilan para producir *bebidas alcohólicas*, como el vodka y aguardientes típicos de esas regiones.

Usos no alimentarios: gomas, piensos y etanol para producir combustibles

El **almidón de la papa** también es ampliamente utilizado por las industrias farmacéutica, textil, de la madera y del papel, como adhesivo, aglutinante, texturizador y relleno, y por las compañías que perforan pozos petroleros, para lavar los pozos. El almidón de papa es un sustituto 100 por ciento biodegradable del poliestireno y se utiliza, por ejemplo, para hacer platos y cubiertos desechables.

La cáscara de la papa y otros desechos «sin valor» de la industria de la papa tienen un abundante contenido de almidón, que se puede licuar para obtener **etanol** apto para la producción de combustibles. Un estudio realizado en Nueva Brunswick, provincia de Canadá productora de papa, calculó que 44 000 toneladas de desechos industriales de la papa podrían producir de 4 a 5 millones de litros de etanol.



C. FROGENHALL

Uno de los primeros usos de la papa más difundidos en Europa fue como **pienso para los animales de granja**. En la Federación de Rusia y en otros países de Europa oriental, hasta la mitad de la cosecha de papa se sigue destinando a ese uso. El ganado bovino puede recibir hasta 20 kilogramos de papa cruda al día, mientras que los cerdos engordan rápidamente con una alimentación de 6 kilogramos diarios de papa cocida. La papa cortada en trozos y mezclada con el ensilado se cuece al calor de la fermentación.

Papas semilla: renovación del ciclo...

A diferencia de otros de los principales cultivos, se acostumbra multiplicar las papas en forma vegetativa, es decir, a partir de otras papas. Por lo tanto, una parte de la cosecha anual —del 5 por ciento al 15 por ciento, de acuerdo con la calidad de los tubérculos—, se conserva para utilizarse de nuevo en la siguiente siembra. Casi todos los agricultores de los países en desarrollo seleccionan y almacenan sus propios tubérculos semilla. En los países desarrollados, es más probable que los agricultores compren de proveedores especializados «semillas certificadas» sin enfermedades. Más del 13 por ciento de la superficie dedicada en Francia a la producción de papas se destina a la producción de papa semilla, y los Países Bajos exportan unas 700 000 toneladas de semilla certificada al año.



D. MARJINE

OSCAR MARÍN REPOLLER

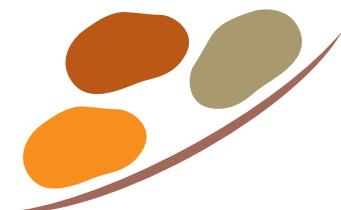


Platillo tradicional en las Islas Canarias

Las papas en la cocina

Lo que ha convertido a este «humilde tubérculo» en el cuarto cultivo alimentario del mundo no sólo es su valor nutritivo, sino su asombrosa versatilidad en la cocina. Las papas son la hortaliza más popular del planeta y están presentes en la cocina de todos los países del mundo. La papa se usa en el curry en la India, en la pasta en Italia, cocida con bananos en Costa Rica, al horno con arroz en la República Islámica del Irán, rellena de hígado en Belarús, frita con judías verdes en Etiopía, y en Finlandia se consume en sopas de invierno cocida con eglefino ahumado.

El secreto del éxito de la papa estriba en su gran diversidad: en Perú, una ensalada de papas puede prepararse con tres o cuatro tipos diferentes. Si bien en el resto del mundo hay menos opciones, las variedades modernas del *Solanum tuberosum* ofrecen una gran variedad de propiedades culinarias aptas para elaborar diferentes platillos. Algunas dan a las sopas una densidad cremosa y un delicado sabor que hace destacar los demás ingredientes. Otras papas son magníficas al horno, servidas como aperitivo o con algún relleno como alimento completo. Las papas asadas —crujientes y doradas por fuera y esponjosas por dentro— acompañan a la perfección una carne asada. Se dice que un puré de



papas terso y cremoso es un platillo popular por excelencia, mientras que las papas «precoces» son espléndidas al vapor o cocidas.

Casi todas las recetas de papas son de fácil preparación, pero es fundamental escoger la variedad correcta para que el platillo salga bien. En la cocina, las papas se clasifican de acuerdo con su contenido de almidón, del que depende su reacción culinaria. Básicamente, mientras más almidón contienen, las células feculentas del tubérculo se expanden más fácilmente con el calor.

Elegir la «papa correcta»

Papas con gran contenido de almidón, también denominadas «eculentas», tienen por lo general una cáscara gruesa, parecida al corcho, y una textura seca (porque contienen menos humedad). Hervidas tienden a abrirse, pero al horno son las mejores, así como para freír-las a la francesa, y producen un puré ligero y esponjoso. Las variedades feculentas comunes son la Russet, la Bintje, la King Edward y la Maris Piper.

S. GILBERT



J. JULIAN

Contenido medio de almidón

(sirven para todo), como las papas blancas alargadas o redondas y las amarillas, por ejemplo la Yukon Gold, la German Butterball y la Nicola, así como las de pulpa morada. Tienen más humedad que las que sirven para el horno, pero, según dicen algunas personas, son más insípidas. Son ideales para cocer al vapor, buenas en los estofados y al horno, asadas, fritas y para gratinar.

Papas poco feculentas son las que tienen una piel brillante, como de cera. Estas papas tienen



K. PUGH

un mayor contenido de humedad y mantienen su integridad al hervirlas, por lo cual son las mejores para cocer, saltear, en estofados y ensaladas (en Francia, con estas variedades se prepara un puré denso). Se pueden utilizar las papas tipo fingerling y las rojas redondas, o las papas «precoces» (inmaduras, de cualquier variedad).

Hojas de datos. Para que se conociera mejor la función de la papa en la agricultura, la economía y la seguridad alimentaria del mundo, especialistas de la FAO recopilaron una serie de hojas de datos sobre cuestiones importantes de la trayectoria de la papa.



Las papas, la nutrición y la alimentación

La papa, fuente de abundantes carbohidratos, vitamina C y otros nutrientes, cada vez tiene más demanda como alimento de fácil preparación en muchos países en desarrollo

Puntos principales

La papa es una buena fuente de calorías y también tiene algunos micronutrientes, así como un gran contenido de proteínas en comparación con otras raíces y tubérculos.

La papa tiene poca grasa, si bien al prepararlas y servir las con ingredientes con un gran contenido de grasa aumenta el valor calórico del platillo.

Cocer las papas con su cáscara evita que pierdan sus nutrientes.

Las papas son un elemento importante en la alimentación de muchas personas, pero es necesario equilibrar su presencia con otras hortalizas y con alimentos de cereales integrales.

Es necesario seguir investigando la conexión del consumo de papa con la diabetes tipo 2.

Nutrientes de la papa



(Por 100 g de papa hervida y pelada antes del consumo)

Fuente: Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Base de datos nacional de nutrientes

Efectos de los métodos de preparación de las papas

El valor nutritivo de un alimento que contenga papas depende de los otros alimentos que las acompañan y del método de preparación. Por sí misma, la papa no engorda (y la saciedad que produce su consumo puede en realidad ayudar a las personas a mantener la línea). Sin embargo, la preparación y consumo de las papas con ingredientes de gran contenido de grasa aumenta el valor calórico del platillo.

Como las personas no pueden digerir el almidón que contienen las papas crudas, se consumen hervidas (con o sin piel), al horno o fritas. Cada método de preparación repercute en la composición de la papa en distintas formas, pero todos reducen el contenido de fibra y proteínas, que se escurren al agua o el aceite, además de que el calor destruye estos nutrientes o se producen cambios químicos, como la oxidación.

Al hervir las papas, que es el método más común de preparación en todo el mundo, se pierde una gran cantidad de vitamina C, sobre todo en las papas peladas. Las papas a la francesa y las hojuelas de papa, freídas en aceite caliente (de 140°C a 180°C) produce una gran absorción de grasa y reduce mucho el contenido de minerales y ácido ascórbico. En general, la preparación al horno causa una pérdida un poco mayor de vitamina C que la cocción en agua, debido a que la temperatura del horno es más elevada, pero en cambio se pierden menos vitaminas y minerales.

La papa en la "transición de la alimentación" en el mundo en desarrollo

En muchos países en desarrollo, especialmente en las zonas urbanas, el aumento de los ingresos está impulsando una "transición en la alimentación" hacia alimentos con mayor contenido de energía y productos preparados. En el ámbito

de esta transición, está aumentando la demanda de la papa. En Sudáfrica, el consumo de papa ha crecido en las zonas urbanas, mientras que en las zonas rurales el maíz sigue siendo el alimento básico. En China, los ingresos más altos y la urbanización han incrementado la demanda de productos industriales de papa. Sin embargo, donde hay otros cultivos básicos para satisfacer las necesidades de energía, la papa no los debería sustituir sin complementar la alimentación, con su contenido de vitaminas y minerales y su gran calidad de proteínas. Las papas pueden ser un importante alimento básico, pero una dieta equilibrada debe contener asimismo hortalizas y alimentos de cereales integrales.

La demanda de papas fritas crece a causa de la tendencia a un mayor consumo de alimentos preparados. El consumo excesivo de estos productos de gran contenido de energía, así como la falta de ejercicio, pueden ser causa de sobrepeso. Por este motivo, los alimentos fritos se deben limitar para evitar el exceso de peso y las enfermedades no transmisibles relacionadas con la alimentación, como las cardiopatías y la diabetes. La diabetes tipo 2 es producto de diversos factores y se necesita seguir investigando para determinar si hay conexión entre este tipo de diabetes y el consumo de papa.



Elementos tóxicos de la papa

La defensa natural de la planta de la papa contra los hongos y los insectos es un gran contenido en las hojas, los tallos y los brotes de un compuesto tóxico denominado glicoalcaloides (por lo general, solanina y chaconina).

Los glicoalcaloides están presentes por lo general en pequeñas cantidades en el tubérculo, y la mayor concentración está inmediatamente debajo de la piel.

Las papas se deben almacenar en lugares oscuros y frescos para evitar que aumente el contenido de glicoalcaloides. Al estar expuestas a la luz, las papas adquieren un color verde porque aumenta su contenido de clorofila, lo que también indica el aumento del contenido de solanina y chaconina. Dado que la cocción no destruye estas sustancias, es necesario eliminar las partes verdes y pelar las papas antes de cocinarlas.

Sobre el AIP 2008

El Año Internacional de la Papa que se celebra en 2008, tiene como finalidad crear conciencia mundial de la primordial función de la papa en la agricultura, la economía y la seguridad alimentaria mundial.

www.potato2008.org

Créditos:

Información proporcionada por la Dirección de la Nutrición y Protección del Consumidor de la FAO.



TESORO
ENTERRADO



www.potato2008.org

Contacto:

Secretaría del Año Internacional
de la Papa
Organización de las Naciones Unidas
para la Agricultura y la Alimentación
Despacho C-776
Viale delle Terme di Caracalla
00153 Roma, Italia
tel. + (39) 06-5705-5859, 06-5705-4233
Correo electrónico: potato2008@fao.org

La papa y la biodiversidad

Mediante la conservación, y utilización, de la diversidad genética de la papa creada por sus antepasados, los pequeños campesinos de los Andes contribuyen a garantizar la seguridad alimentaria mundial



Aspectos clave

Los sistemas de producción de la papa necesitan un suministro constante de nuevas variedades obtenidas del conjunto completo de genes de la papa.

La biodiversidad de la papa corre peligro, algunas variedades antiguas cultivadas durante milenios se han perdido y las especies silvestres sufren a causa del cambio climático.

Los sistemas agrícolas en pequeña escala de los Andes promueven la polinización cruzada de las flores de la papa, que es vital para mantener la diversidad de las variedades locales, creadas por los agricultores.

Con el apoyo del CIP, las comunidades andinas han creado un "parque de la papa" en el cual existen unas 1 200 variedades tradicionales de papa.

La historia de la papa ofrece una desalentadora advertencia de la necesidad de mantener la diversidad genética de nuestros alimentos básicos. En el siglo XIX, Irlanda dependía en exceso de unas cuantas variedades de papa, mismas que no tenían resistencia a una enfermedad denominada tizón tardío. Cuando esta enfermedad destruyó la cosecha de 1845-1846, se verificó una gran hambruna. Murió de hambre un millón de personas, y más de otro millón tuvo que emigrar.

Para combatir las plagas y las enfermedades, incrementar la producción y mantener la producción en tierras marginales, los sistemas agrícolas de hoy basados en la papa necesitan un suministro constante de variedades nuevas. Esto exige tener acceso a la totalidad del conjunto de genes de la papa. Pero la biodiversidad de la papa hoy corre peligro: las variedades antiguas cultivadas por los pueblos andinos durante milenios se han perdido debido a diversas enfermedades, al cambio climático o por conflictos sociales.

Las especies y la diversidad agrícola

Si bien casi todas las variedades de papa pertenecen a una sola especie, la *Solanum tuberosum*, se han cultivado otras 10 especies de *Solanum*, y están documentadas otras 200 especies silvestres. El cambio climático podría poner en peligro la supervivencia de estos parientes silvestres, se prevé que hasta un 12 por ciento se extinguirá con el deterioro de las condiciones en las cuales se producen. Si el clima se modifica drásticamente, la zona donde crecen las papas silvestres podría reducirse hasta en un 70 por ciento.

Tratado internacional

La papa forma parte del sistema multilateral establecido mediante el Tratado internacional sobre los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura, formulado por iniciativa de la FAO.

Este tratado, que entró en vigor en 2004, tiene como objetivo la conservación y el uso sostenible de la fitodiversidad y la distribución equitativa de los beneficios que se obtienen de su utilización.



Agricultores clasificando variedades en el "parque de la papa" del Perú. Imagen: © CIP

Centro de origen

En la región andina, generaciones de agricultores han domesticado miles de variedades de papas. Todavía hoy en día, los campesinos cultivan hasta 50 variedades en sus fincas. En la reserva de biodiversidad del archipiélago de Chiloé, en Chile, la población local cultiva unas 200 variedades de papas autóctonas. Utilizan prácticas agrícolas heredadas oralmente de generaciones de agricultores, mujeres principalmente.

Como la papa se propaga sobre todo vegetativamente, casi todas las variedades comerciales de papa tienen una limitada capacidad de florecer y los mejoradores no seleccionan las características que hacen que las flores atraigan a los polinizadores. Sin embargo, la polinización natural de la papa sigue siendo importante para sustentar la diversidad de las variedades autóctonas (las que crean los agricultores y se adaptan a las condiciones del entorno local). Por fortuna, los diversos sistemas agrícolas en pequeña escala que hay en los Andes contienen una variedad de especies florecientes que atraen a los polinizadores, como las abejas y los abejorros, que promueven la polinización cruzada de las flores de la papa y de esta manera incrementan la producción de semillas, y sustentan la diversidad.

Conservación de la biodiversidad de la papa en los Andes

Como han perdido muchas variedades tradicionales de papa, los agricultores peruanos de los Andes hoy toman medidas para conservar y utilizar en forma sostenible las que quedan. Seis comunidades quechuas firmaron un acuerdo con el Centro Internacional de la Papa, que reconoce los derechos de las comunidades sobre las variedades de papas que han producido.

Según este pacto, el banco de genes del CIP devuelve a las comunidades los recursos genéticos de la papa, y los conocimientos asociados a los mismos. Ellas crearon un "parque de la papa" en una zona de conservación, donde cultivan y cuidan las plantas. Esta repatriación de fitodiversidad mantiene en efecto el control local de los recursos genéticos. El parque, con una superficie de 15 000 hectáreas, es una "biblioteca viva" de diversidad genética de la papa, con unas 1 200 variedades de papas cultivadas en las tierras altas. Uno de los objetivos a largo plazo es restablecer el total de las 4 000 variedades de papas conocidas en el valle, lo que permitiría al parque funcionar como segundo centro de origen de este vital cultivo básico.



Interior del banco de genes del CIP. Imagen: © CIP

Fondo de conservación de la diversidad

El Centro Internacional de la Papa, con sede en el Perú, mantiene el banco más grande del mundo de germoplasma de la papa, que tiene unas 1 500 muestras de cerca de 100 especies silvestres recogidas en ocho países latinoamericanos, y unas 3 800 variedades de papas tradicionales cultivadas en los Andes. Esta colección se mantiene y se administra a través de un acuerdo con el órgano rector del Tratado internacional sobre los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura y, como todas las colecciones que reúnen los requisitos para recibir financiación del Fondo Mundial para la Diversidad de Cultivos, está disponible para los fitomejoradores de todo el mundo que lo soliciten.

Créditos:

Información proporcionada por el Fondo Mundial para la Diversidad de Cultivos y la División de Producción y Protección Vegetal de la FAO.

Sobre el AIP 2008

El Año Internacional de la Papa que se celebra en 2008, tiene como finalidad crear conciencia mundial de la primordial función de la papa en la agricultura, la economía y la seguridad alimentaria mundial.

www.potato2008.org



TESORO
ENTERRADO



www.potato2008.org

Contacto:

Secretaría del Año Internacional
de la Papa
Organización de las Naciones Unidas
para la Agricultura y la Alimentación
Despacho C-776
Viale delle Terme di Caracalla
00153 Roma, Italia
tel. + (39) 06-5705-5859, 06-5705-4233
Correo electrónico: potato2008@fao.org

La papa y las cuestiones de género

En todo el mundo, las mujeres desempeñan una función decisiva en la conservación, la selección de semillas, la siembra, la cosecha, el almacenamiento y la comercialización de la papa



Aspectos clave

Las mujeres de los países en desarrollo ocupan una posición primordial en la seguridad alimentaria de las familias y se ocupan casi por completo de la producción de la papa.

Las mujeres andinas poseen un conocimiento y aptitudes inimitables para la domesticación de la papa silvestre y la adaptación de las nuevas variedades.

Las nuevas estrategias están ayudando a mejorar las condiciones de los pequeños agricultores y a garantizar que las cuestiones de género se tengan en cuenta en las políticas y los programas de fomento de la papa.

Desde inicios de la agricultura andina, las semillas se han asociado a la reproducción y lo femenino. Los incas pensaban que la luna confería la fecundidad a las mujeres, y que hacía germinar la *Pachamama* (la madre Tierra) y producir papas (denominadas *Mama Acxo*) en la temporada de la cosecha. Los hombres depositaban las semillas y las mujeres las recibían, para acogerlas y nutrirías. Hoy en día en los Andes, así como en muchas otras partes del mundo en desarrollo, el cultivo de papa sigue utilizando una abundante mano de obra. Las campesinas aportan casi la totalidad de la mano de obra en la producción de papa en pequeña y en gran escala, desde la conservación y selección de las semillas, la cosecha, el almacenamiento y la comercialización.

China: crece la conciencia de género

En China, las papas se cultivan en su mayor parte en las zonas montañosas de las provincias internas de la Mongolia y Shaanxi, como cultivo de consumo básico y para el mercado. La investigación en el distrito de Wuchuan, en Mongolia, revela que la abundante mano de obra utilizada en la producción de papa, aunada a las desigualdades de género que existen, puede representar un peligro para la sostenibilidad de los medios de subsistencia locales.

Zhang Ailian, una campesina, dice: «Es muy cansado cultivar la papa, sobre todo cosecharla, y los quehaceres domésticos ya son de por sí muy pesados. La Junta de Producción Agrícola y Animal ofrece capacitación técnica para la producción de papa, pero los jefes de las aldeas por lo general mandan a los hombres a los cursos. Las mujeres son menos del 10 por ciento de los participantes.»

Un proyecto realizado en Wuchuan se propone aligerar la carga de la producción de la papa que agobia a las mujeres, mediante el suministro de capacitación agrícola con materiales sensibles a las cuestiones de género. Este proyecto utiliza enfoques participativos como las "escuelas de campo para agricultores",



A group of agriculturists harvests potatoes near Cajamarca. Imagen: © CIP

e incorpora las cuestiones de género en las políticas de fomento de la papa. Promueve una división más equitativa del trabajo y que las mujeres participen en las decisiones de financiación, y facilita el acceso de ellas a los servicios de extensión y capacitación.

Perú: las mujeres y la conservación

En las alturas de los Andes peruanos, la diversidad genética de cientos de variedades autóctonas de papa garantiza la seguridad alimentaria de las comunidades rurales. A través de los siglos, los campesinos andinos y los descendientes de los grupos *ayllu*, sobre todo las mujeres, han seleccionado incontables variedades de papas para conservar y mejorar la diversidad vegetal, lo que ha permitido cultivarlas en distintas zonas agroecológicas y afrontar las plagas, las enfermedades y los cambios climáticos. La "papa amarga", por ejemplo, es producto del cruce con variedades resistentes a las heladas, adaptadas a las gélidas temperaturas de la zona agroecológica del *Puna*.

La emigración de los hombres hacia los centros urbanos ha dejado a las campesinas a cargo de casi el 70 por ciento del trabajo agrícola para las familias. En la comunidad de Chetilla, en Cajamarca, la selección y almacenamiento de las semillas



Las mujeres andinas también se ocupan de la comercialización. Imagen: © FAO

es exclusivo de las mujeres. Su participación en las ferias de semillas es inestimable para la conservación de la biodiversidad de la papa andina. Diversos estudios revelan que las mujeres que asisten a las ferias pueden reconocer hasta 56 variedades distintas. Sin embargo, la carga agobiante de las mujeres en la producción de la papa resalta la necesidad de una distribución más equitativa del trabajo, a fin de garantizar la conservación de la agrobiodiversidad.

Uganda: permitir la innovación rural

La papa se ha convertido en importante alimento básico y cultivo comercial en las zonas altas del África subsahariana, y Uganda es un importante productor de papa de esta región. Casi todas las familias del suroeste de Uganda producen papas, y recogen un 60 por ciento de la cosecha nacional. Aproximadamente la totalidad de estos tubérculos se producen en las tierras altas de Kabala y Kisoro, como alimento básico y principal fuente de ingresos.

"Permitir la innovación rural" es una estrategia que tiene en cuenta las cuestiones de género y se utiliza en diversos programas de desarrollo. La idea es facultar a los agricultores de ambos sexos de las comunidades rurales para crear oportunidades de mercado. En Kabale, por ejemplo, la



El cultivo de papas se extiende en África. Imágen: © FAO

escuela de campo para agricultores impartió capacitación sobre gestión integrada de plagas y enfermedades de la papa. También ayudó al grupo de Agricultores Unidos de Nyabyumba a establecer una empresa que hoy abastece de papas para hacer papas a la francesa a los restaurantes de servicio rápido de Kampala.

Las diferencias entre los sexos en la agricultura

El Plan de acción de la FAO sobre género y desarrollo destaca la necesidad de políticas rurales y agrícolas de desarrollo que reconozcan la intervención de ambos sexos en la realización de la seguridad alimentaria. Este plan tiene como finalidad promover la igualdad de género en el acceso a los alimentos, el control y la gestión de los recursos naturales y los servicios de apoyo a la agricultura, en la formulación de políticas y la toma de decisiones, así como en las oportunidades de empleo en y fuera de la finca.

Sobre el AIP 2008

El Año Internacional de la Papa que se celebra en 2008, tiene como finalidad crear conciencia mundial de la primordial función de la papa en la agricultura, la economía y la seguridad alimentaria mundial.

www.potato2008.org

Créditos:

Información proporcionada por la División de Género, Equidad y Empleo Rural, de la FAO.



TESORO
ENTERRADO



www.potato2008.org

Contacto:

Secretaría del Año Internacional
de la Papa
Organización de las Naciones Unidas
para la Agricultura y la Alimentación
Despacho C-776
Viale delle Terme di Caracalla
00153 Roma, Italia
tel. + (39) 06-5705-5859, 06-5705-4233
Correo electrónico: potato2008@fao.org

El Año Internacional de la Papa 2008

La economía mundial de la papa

Los países en desarrollo hoy son los principales productores e importadores de papas, y la demanda está pasando del tubérculo fresco a los productos elaborados



Puntos clave

En 2005, por primera vez, la producción de papa de los países en desarrollo superó a la de los países desarrollados.

El cultivo de subsistencia de papas en los países en desarrollo ha disminuido porque los agricultores están dirigiendo la producción hacia los mercados internos e internacionales.

El consumo mundial está cambiando de las papas frescas a productos elaborados con valor añadido.

En el comercio internacional, tanto el valor como el volumen de los productos elaborados comerciales excede con mucho el comercio de tubérculos frescos.

Los países en desarrollo son importadores netos en el comercio internacional de papas, cuyo valor en 2005 se calculó en 6 000 millones de dólares EE.UU.

A pesar de su importancia como alimento básico y en la lucha contra el hambre y la pobreza, las políticas agrícolas de desarrollo relativas a los cultivos alimentarios no han prestado gran atención a la papa.

La producción de papa en los países desarrollados, especialmente en Europa y en la Comunidad de Estados Independientes, ha disminuido en promedio un 1 por ciento al año en los últimos 20 años. Sin embargo, la producción en los países en desarrollo ha aumentado a una tasa promedio del 5 por ciento anual. Los países asiáticos, en particular China y la India, han impulsado este crecimiento.

En 2005, la participación de los países en desarrollo en la producción mundial de papas fue del 52 por ciento, con lo que superó la del mundo desarrollado. Se trata de todo un acontecimiento, ya que apenas hace 20 años los países en desarrollo apenas producían poco más del 20 por ciento. Aun así, hoy en día la producción y el consumo mundial de papas crece a tasas inferiores que la población.

El consumo de papas frescas, que antes es como se utilizaba básicamente este producto, está disminuyendo en muchos países, sobre todo en las regiones en desarrollo. Hoy se elaboran más papas para satisfacer una demanda en aumento de las industrias de los alimentos rápidos, aperitivos y alimentos de fácil preparación. Las principales razones de esta tendencia son el crecimiento de la población urbana, el aumento de los ingresos, la diversificación de la alimentación y el tiempo necesario para preparar el producto fresco para el consumo.

Por lo general, las papas se consideran un producto voluminoso, perecedero y cuyo transporte es costoso, con poco potencial de exportación, que se limita mayormente al comercio transfronterizo. Estas limitaciones no han obstaculizado el comercio de la papa, que se ha duplicado en volumen y cuyo valor casi se ha cuadruplicado



En 2006, el mundo produjo unos 315 millones de toneladas de papa. Imagen: © CIP

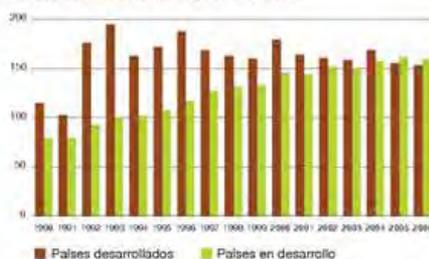
desde mediados del decenio de 1980. Este crecimiento se debe a la demanda internacional sin precedentes de productos elaborados, en particular productos de papas congeladas y papas deshidratadas. Hasta hoy los países en desarrollo no se han beneficiado de este crecimiento del comercio. Como grupo, se han convertido en los principales importadores netos de este producto.

El comercio internacional de papas y productos de papa sigue siendo inferior a la producción, ya que sólo un 6 por ciento de la producción llega al mercado internacional. El elevado costo del transporte, así como el de la refrigeración, son importantes obstáculos para ampliar el comercio internacional de este producto.

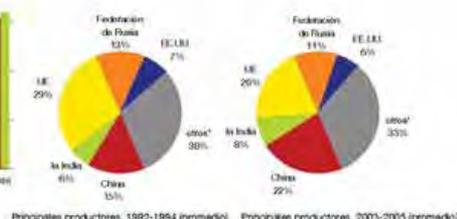
Políticas comerciales

Para proteger los mercados internos de papas se aplican aranceles *ad valorem*. Otras políticas que limitan el acceso a los

Producción mundial de papa, 1990-2006



El 30% de la producción mundial de hoy corresponde a China y la India



* Ucrania, Bielorus, Canadá, República Islámica de Irán, Turquía, Bangladesh, Perú y Brasil

Las importaciones y exportaciones predominan hoy en el comercio mundial de la papa

Volumen del comercio mundial de papas (equivalente en tubérculos), 1986-2005
Millones de toneladas



mercados son las medidas sanitarias y fitosanitarias, así como los obstáculos técnicos al comercio.

Casi todos los países aplican aranceles a las importaciones de papas y productos de papa. Las tasas fijadas a través de la OMC varían considerablemente. La papa es un ejemplo clásico de "progresividad arancelaria", a través de la cual los países importadores protegen las industrias mediante el cobro de derechos más elevados a los productos elaborados que al producto crudo. Al evitar que los países diversifiquen sus exportaciones básicas hacia productos elaborados de mayor valor, la progresividad arancelaria puede mantenerlos "atrapados" como proveedores de materia prima.

Los países que desean abastecer productos de papa al mercado internacional, en especial a los mercados más lucrativos de los países desarrollados, además afrontan las considerables dificultades que imponen las normas de sanidad y los reglamentos técnicos.

El comercio mundial ronda los 6 000 millones de dólares EE.UU., impulsado por los productos elaborados de papa

Valor del comercio mundial de papa, 1986-2005

Millones de dólares EE. UU.



El Programa de Doha para el Desarrollo reconoce los efectos negativos de la progresividad arancelaria y contiene importantes disposiciones para asegurar que las normas y los reglamentos no se conviertan en obstáculos de facto para el comercio ni en políticas proteccionistas disimuladas, a la vez que da prioridad a los intereses sanitarios. Desafortunadamente las negociaciones de la ronda de Doha han sufrido graves contratiempos y la solución final está pendiente.

La posición del comercio neto de los países en desarrollo se sigue deteriorando

Comercio neto de la papa (exportaciones/importaciones) en el equivalente a tubérculos, 1986-2005

Millones de toneladas



Potencial de la papa

Las virtudes de la papa, en particular su gran valor nutritivo y su capacidad de incrementar los ingresos, no han sido objeto de la atención que merecen de los gobiernos. La falta de canales establecidos de comercialización, la falta de apoyo institucional y de infraestructura, así como las políticas comerciales restrictivas, son impedimentos para la comercialización del sector. Las partes interesadas nacionales e internacionales tienen que dar mayor prioridad a la papa en el programa de desarrollo.

Tarifa consolidada (%) de la OMC

Producto	Promedio del volumen comercial	
	Promedio	Máximo
Papas frescas (incl. semillas)	29	378
Papas congeladas	16	414
Harina de papa *	38	446
Almidón de papa	109	550

*en diferentes presentaciones: harinas, hojuelas, granulada o en bolitas.

Sobre el AIP 2008

El Año Internacional de la Papa que se celebra en 2008, tiene como finalidad crear conciencia mundial de la primordial función de la papa en la agricultura, la economía y la seguridad alimentaria mundial.

www.potato2008.org

Créditos:

Información proporcionada por la División de Comercio y Mercados de la FAO.



TESORO ENTERRADO



www.potato2008.org

Contacto:

Secretaría del Año Internacional de la Papa
Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
Despacho C-776
Viale delle Terme di Caracalla
00153 Roma, Italia
tel. + (39) 06-5705-5859, 06-5705-4233
Correo electrónico: potato2008@fao.org

El Año Internacional de la Papa 2008

La papa y la inflación de los precios de los alimentos



La papa es un cultivo muy recomendado para la seguridad alimentaria, que puede ayudar a proteger a los países de bajos ingresos de los riesgos de la escalada de los precios internacionales de los alimentos

Puntos clave



Los precios de los cereales suben más rápidamente que los de las papas y los de otros tubérculos.

Los países cuya alimentación es poco diversa y que dependen mucho de las importaciones de cereales podrían beneficiarse mucho si aumentaran el cultivo de la papa.

La harina de papa se mezcla bien con la de trigo, lo que permite a los países reducir las costosas importaciones de trigo.

La papa es una fuente cada vez más valiosa de ingresos monetarios para las familias de agricultores de bajos ingresos.

Una intensa competencia por el reducido suministro internacional de cereales y por otros productos agrícolas impulsa la inflación de los precios de los alimentos en todo el mundo, con el riesgo de escasez de alimentos y agitación social en los países de bajos ingresos. Una estrategia que podría contribuir a reducir este riesgo es la diversificación de la producción de alimentos hacia cultivos básicos nutritivos y versátiles, menos susceptibles a las fluctuaciones de los mercados internacionales. La papa es uno de estos cultivos.

A diferencia del arroz, el trigo y el maíz, la papa no participa en el comercio mundial y sus precios por lo general se determinan a través de la oferta y la demanda locales. Un estudio reciente de la FAO en más de 70 de los países más vulnerables del mundo revela que la inflación de los precios de la papa es muy inferior respecto a la de los cereales. Por lo tanto, es un cultivo muy recomendado para la seguridad alimentaria, que puede ayudar a los países de bajos ingresos a compensar los problemas causados por el aumento de los precios de los alimentos.

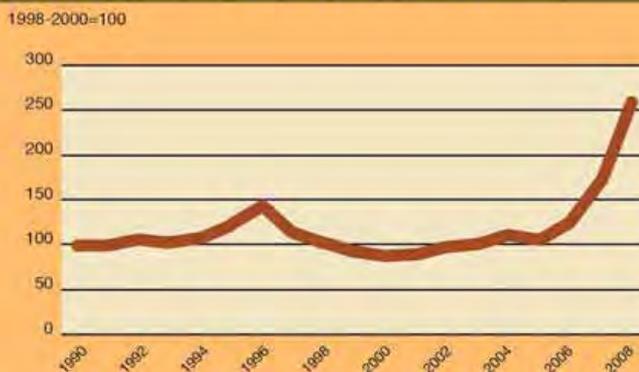
Papas: nutrición e ingresos

En muchos países en desarrollo, las familias de agricultores más pobres y subnutridas dependen de las papas como fuente principal o secundaria de alimentos y nutrición. Estos hogares aprecian la papa porque proporciona una gran cantidad de energía alimentaria y su producción es relativamente estable, en condiciones en las cuales otros cultivos podrían malograrse.

La papa tiene una gran capacidad de adaptación a sistemas agrícolas muy diversos. Debido a su breve ciclo vegetativo –en 100 días produce abundantes cosechas–, funciona bien en los sistemas de doble cultivo con el arroz, y en los cultivos intercalados con el maíz y la soya. Se pueden cultivar papas a alturas de hasta 4 300 metros, en una variedad de climas, desde las montañas desiertas de los Andes hasta las tierras bajas tropicales de África y Asia.

Para muchos pequeños productores la papa también se está convirtiendo con rapidez en valiosa fuente de ingresos monetarios, requisito indispensable para la seguridad alimentaria. En numerosos países en desarrollo, el crecimiento de la población y de los ingresos en las ciudades, así como la diversificación de la alimentación, han hecho crecer la demanda de la papa de la industria de alimentos rápidos, aperitivos y alimentos preparados. La transformación estructural de las economías basadas en la agricultura hacia sociedades más urbanizadas abre nuevas oportunidades de mercado para los

FAO – Índice de los precios de los cereales



La subida de los precios del maíz, el trigo y el arroz representa una amenaza para los países de bajos ingresos

productores de papa y para sus asociados del comercio y la elaboración en la cadena de valor.

Inversión en la producción de papas

Gracias a su versatilidad para una gran variedad de usos, la papa puede desempeñar un papel importante en los sistemas alimentarios de los países en desarrollo. Sin embargo, los encargados de elaborar las políticas tradicionalmente han preferido los cultivos comerciales para las exportaciones y los cereales, y las papas y otros tubérculos han quedado en los márgenes de las actividades de desarrollo agrícola. Es importante reparar este desequilibrio para que prosperen los sectores de la papa.

La inversión en la producción de papa debería considerarse un seguro contra las turbulencias del mercado internacional y como protección para la seguridad alimentaria. En el actual entorno de precios altos de los alimentos, a menudo se olvida que los precios internacionales de los cereales llegaron a su punto más bajo de la historia al ajustarse por la inflación. Un auge seguido de una caída de los precios de los cereales podría perjudicar fácilmente las inversiones en el sector de la papa si los consumidores regresan a la compra de cereales subsidiados baratos y de importación.

Fortalecer la "cadena de valor" de la papa

En los países en desarrollo la papa a menudo se vende a través de cadenas de comercialización fragmentadas, con poca coordinación y falta de información del mercado, lo que da lugar a problemas de suministro y altos costos de transacción. Muchos pequeños productores están excluidos de los mercados debido a su poca producción, al almacenamiento y el transporte inadecuados. Los precios ineficaces e injustos desalientan la inversión agrícola.

Para mejorar la cadena de valor se necesita una sustancial inversión pública y privada, especialmente en programas de mejoramiento y en infraestructura para apoyar y coordinar actividades a lo largo de la cadena.

Las iniciativas de producción se pueden fortalecer con investigación enfocada hacia usos finales específicos, multiplicación rápida de material de siembra de buena calidad y variedades con resistencia a las plagas y las enfermedades. Los productores de tubérculos-semilla necesitan ofrecer tecnologías que utilizan menos insumos, incrementan la producción y reducen los costos. La formación de grupos



de productores ayudaría a los agricultores a compartir sus conocimientos y fortalecer su poder de negociación. La producción también se beneficiaría a través de mejoras en el suministro de agua para irrigación y fertilizantes químicos, así como de estructura de refrigeración y transporte.

Sobre el AIP 2008

El Año Internacional de la Papa que se celebra en 2008, tiene como finalidad crear conciencia mundial de la primordial función de la papa en la agricultura, la economía y la seguridad alimentaria mundial.

www.potato2008.org

Créditos

Información proporcionada por la División de Comercio y Mercados de la FAO.
Foto página 1: © FAO/Alessandra Benedetti
Foto página 2: © FAO/R. Jones



TESORO ENTERRADO



www.potato2008.org

Contacto:

Secretaría del Año Internacional de la Papa
Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
Despacho C-776
Viale delle Terme di Caracalla
00153 Roma, Italia
tel. + (39) 06-5705-5859, 06-5705-4233
Correo electrónico: potato2008@fao.org

La papa y la biotecnología



La conservación *in vitro*, los marcadores moleculares y las técnicas de recombinación del ADN están creando nuevas oportunidades en la producción y elaboración de la papa



Puntos clave

La industria de la papa ha aprovechado los más importantes descubrimientos recientes sobre la genética, la fisiología y la patología de la planta.

La micropropagación está ayudando a los países en desarrollo a producir tubérculos "semilla" económicos y libres de enfermedades, e incrementar la productividad.

Los marcadores moleculares ayudan a encontrar las características convenientes que hay en las colecciones de papas, lo que contribuye al mejoramiento de las variedades.

La determinación de la secuencia del genoma completo de la papa, que está en elaboración, aumentará considerablemente el conocimiento y la posibilidad de entender las interacciones genéticas y las características funcionales.

Las variedades modificadas genéticamente pueden producir cosechas más estables, ofrecer una mayor calidad nutricional y facilitar los usos no alimentarios industriales, pero es necesario evaluarlas con cuidado antes de su comercialización.

Los nuevos instrumentos de la biología molecular y los cultivos de células han permitido a los científicos entender mejor la reproducción, el desarrollo y la producción de tubérculos en la papa, la interacción de esta planta con las plagas y las enfermedades, y la forma en que afrontan las presiones ambientales. Estos adelantos han ofrecido a la industria de la papa nuevas oportunidades al incrementar la producción de papa, enriquecer su valor nutritivo y permitir una variedad de usos no alimentarios del almidón de la papa, como en la producción de polímeros de plástico.

Producción de material de propagación de gran calidad

A diferencia de otros de los principales cultivos, las papas se reproducen en forma vegetativa, como clones, lo que garantiza una propagación estable, "auténtica". Sin embargo, los tubérculos que se toman de plantas enfermas transmiten la enfermedad a las plantas que generan. Para evitarlo, el tubérculo que se usa como semilla tiene que producirse en condiciones de estricto control de las enfermedades, lo que encarece el costo del material de propagación y, de esta manera, limita su disponibilidad para los agricultores de los países en desarrollo.

La micropropagación o propagación *in vitro* ofrece una solución económica al problema de la presencia de patógenos en la papa semilla. Las plántulas se pueden multiplicar un número ilimitado de veces cortándolas en fracciones y sembrando estos cortes. Con las plántulas se pueden producir pequeños tubérculos en almácigos o transplantarse al terreno, donde crecen y producen papas semilla económicas y sin enfermedades. Esta técnica es muy

popular y se utiliza comercialmente en muchos países en desarrollo y países en transición.* En Viet Nam, por ejemplo, la micropropagación manejada directamente por los agricultores contribuyó a la duplicación de las cosechas en pocos años.

Protección e investigación de la diversidad de la papa

La papa tiene la diversidad genética más abundante de cualquier otra planta cultivada. Los recursos genéticos de las papas de los Andes sudamericanos incluyen variedades silvestres, especies autóctonas cultivadas, variedades producidas por los agricultores locales e híbridos de plantas cultivadas y plantas silvestres. Contienen una gran cantidad de características importantes, como la resistencia a plagas y enfermedades, valor nutritivo, gusto y adaptación a condiciones climáticas extremas. Constantemente se recogen, clasifican y conservan en bancos de genes, y algunas de sus características se introducen en líneas comerciales de papas mediante cruzamiento.

Para proteger las colecciones de variedades, así como las variedades silvestres y las cultivadas de posibles enfermedades y brotes de plagas, los científicos utilizan distintas técnicas de micropropagación para mantener muestras de papa *in vitro*, en condiciones estériles. Las accesiones se estudian intensivamente con marcadores moleculares, las secuencias del ADN que se localizan en lugares específicos de los cromosomas del genoma y se transmiten a través de las leyes normales de la herencia.

Obtención de variedades mejoradas

La genética y la herencia en las papas son complejas y la creación de variedades mejoradas mediante el



* Fuente: Base de datos FAO-BioDeC de biotecnología en los países en desarrollo, http://www.fao.org/biotech/inventory_admin/dep/default.asp

cruzamiento tradicional es difícil y toma mucho tiempo. Hoy se utilizan mucho las técnicas de marcado molecular basadas en el cribado y otras técnicas moleculares, con el fin de mejorar y ampliar los métodos tradicionales utilizados para producir la papa. La aplicación de marcadores moleculares a las características de interés permite determinar los rasgos convenientes y simplificar la selección de variedades mejoradas. Estas técnicas se aplican actualmente en diversos países en desarrollo y países en transición, y se prevé que en los próximos años se comenzarán a comercializar algunas de estas variedades.

El Potato Genome Sequencing Consortium (Consortio para la secuencia del genoma de la papa) está avanzando mucho en el trazado de la secuencia completa del ADN del genoma de la papa, lo que enriquecerá el conocimiento de los genes y proteínas de esta planta y de sus características funcionales. Los adelantos técnicos en materia de genómica estructural y funcional de la papa, y la capacidad de integrar los genes de interés en el genoma de la papa, han incrementado la posibilidad de transformación genética de esta planta con tecnologías de recombinación del ADN. A principios del decenio de 1990, en el Canadá y los Estados Unidos se comercializaron variedades transgénicas resistentes

Glosario

cultivo celular: crecimiento *in vitro* de células aisladas de organismos multicelulares

genómica funcional: investigación que trata de determinar patrones de expresión e interacciones génicas en el genoma

genoma: dotación completa de material genético (genes y secuencias no codificantes) que contiene cada célula del organismo

secuenciación genómica: procedimiento para determinar la disposición exacta de los elementos que constituyen el ADN de un organismo

modificado genéticamente: transformado por la inserción de uno o más transgenes

in vitro: en un medio artificial (se aplica, por ejemplo, a células, tejidos u órganos cultivados en contenedores de cristal o plástico)

micropropagación: multiplicación miniaturizada *in vitro* o regeneración del material vegetal bajo condiciones ambientales controladas y asépticas

biología molecular: estudio molecular de los procesos que tienen lugar en los seres vivos

marcador molecular: marcador genético que se utiliza en la tecnología de los ácidos nucleicos

característica: una de las muchas propiedades que definen a un organismo

transgén: secuencia génica aislada que se utiliza para transformar un organismo. A menudo, pero no siempre, el transgén proviene de una especie distinta a la del receptor.

al escarabajo de la papa y a enfermedades virales, y seguramente saldrán a la venta en el futuro otras variedades mejoradas.

todos los aspectos relacionados con la bioseguridad y la inocuidad antes de ponerlas en el mercado.

Las variedades transgénicas de papa permiten aumentar la productividad y la producción, y crear nuevas oportunidades para uso no alimentario industrial. Sin embargo, es necesario ponderar con atención

Sobre el AIP 2008

El Año Internacional de la Papa que se celebra en 2008, tiene como finalidad crear conciencia mundial de la primordial función de la papa en la agricultura, la economía y la seguridad alimentaria mundial.

www.potato2008.org

Créditos:

Información proporcionada por la División de Investigación y Extensión y la División de Producción y Protección Vegetal, de la FAO.



TESORO
ENTERRADO



www.potato2008.org

Contacto:

Secretaría del Año Internacional
de la Papa

Organización de las Naciones Unidas
para la Agricultura y la Alimentación

Despacho C-776

Viale delle Terme di Caracalla

00153 Roma, Italia

tel. + (39) 06-5705-5859, 06-5705-4233

Correo electrónico: potato2008@fao.org



Existe una tecnología sencilla y económica que puede ayudar a los agricultores de los países en desarrollo a obtener tubérculos semilla sanos para la producción sostenible de papa

Aspectos principales

Las enfermedades de la papa pueden reducir enormemente la productividad y la calidad del tubérculo.

La obtención de tubérculos semilla libres de enfermedades mediante cultivo tisular *in vitro* de plántulas es una tecnología costosa que además requiere personal muy preparado.

Una opción económica es usar esquejes –un sólo nudo, brote de hoja u otro tipo de corte muy pequeño de la planta– para propagar las plántulas fuera del laboratorio.

Los cortes echan raíces fácilmente y producen plántulas con la misma eficacia que la propagación *in vitro*; cada corte puede dar hasta 100 000 tubérculos en seis meses.

Cultivo tisular y micropropagación

En el decenio de 1950 se crearon métodos elementales de cultivo tisular y desde fines del siguiente decenio se utiliza comercialmente la micropropagación para multiplicar las existencias de materiales de siembra.

Se estima que todos los años se obtienen por cultivo tisular cientos de millones de plantas de decenas de miles de variedades.

Las plantas comúnmente multiplicadas mediante este sistema son: flores, fresas, arbustos ornamentales y árboles para actividades forestales.

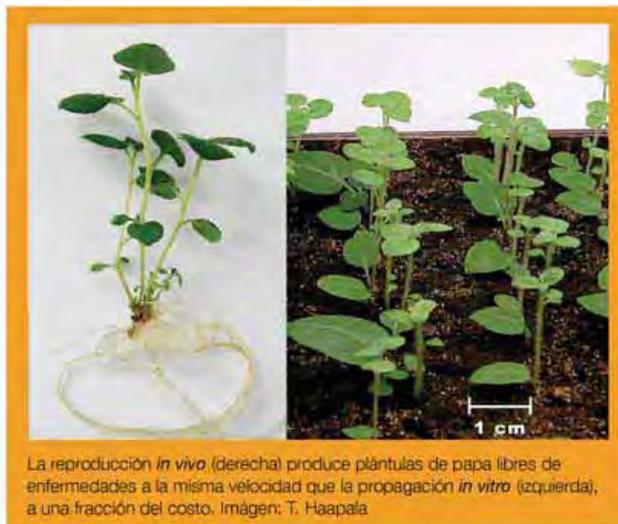
Las papas son susceptibles a una serie de enfermedades que reducen la productividad y la calidad de los tubérculos. Además, los patógenos se acumulan durante la clonación sucesiva del tubérculo y en el suelo donde se cultivan. Por eso la producción sostenible de papa depende de la renovación constante del material de siembra libre de enfermedades.

Una innovación importante para la industria de la papa en los países desarrollados fue la adopción generalizada, en el decenio de 1970, del cultivo tisular –o micropropagación– como sistema para multiplicar plantas libres de enfermedades, que se pueden usar para producir tubérculos semilla sanos para los agricultores. Primero se eliminan los virus y otros patógenos cultivando plantas de papa en un ambiente controlado a temperatura elevada. Después se colocan los brotes libres de enfermedades en un medio nutritivo estándar en recipientes de vidrio (*in vitro*) en un entorno por completo aséptico de laboratorio. Los brotes se convierten en plántulas que se pasan a un invernadero o a una parcela protegida contra las plagas de insectos, donde se desarrollan a una velocidad normal y producen pequeños tubérculos.

Una vez cosechados, estos pequeños tubérculos se deben almacenar en frío. Después de unos 45 días, y por un período de hasta siete meses desde la cosecha, se pueden trasladar a lugares más cálidos para inducir la producción de brotes. Una vez sembrados, producirán tubérculos de tamaño normal, libres de enfermedades, y estarán listos para distribuirse a los agricultores. (Durante su crecimiento, es necesario proteger las plantas contra las plagas de insectos para evitar que contraigan de nuevo las enfermedades.)

Una opción económica: esquejes pequeños

El sistema descrito ofrece tubérculos sanos, pero la micropropagación de las plántulas es costosa y requiere de tecnología avanzada y personal capacitado. En muchos países en desarrollo más sencillos y menos costosos. La FAO está promoviendo



La reproducción *in vivo* (derecha) produce plántulas de papa libres de enfermedades a la misma velocidad que la propagación *in vitro* (izquierda), a una fracción del costo. Imagen: T. Haapala

una opción prometedora y económica: el uso de cortes muy pequeños, por ejemplo, de un solo nudo, brote de hoja u otro tipo de corte de la planta, de aproximadamente 1,5 cm, que se pueden cultivar para producir plántulas en escala comercial.

El material inicial debe ser unas cuantas plántulas obtenidas por micropropagación y libres de enfermedades que, en regiones como el África subsahariana muchas veces se importan de países desarrollados. Sin embargo, no se multiplican *in vitro* sino *in vivo* (es decir, en condiciones naturales sin la asepsia propia del laboratorio). Los cortes se propagan en una sala de cultivo o en un vivero con sombra, en una mezcla de turba y arena (o en otro medio propicio para el desarrollo de las raíces), en bandejas de plástico colocadas sobre bases de metal.

La técnica de los esquejes aprovecha el sistema de etiolado, es decir, dejar crecer las plántulas con poca luz. Las plantas etioladas conservan sus características

juveniles, producen nuevos brotes para hacer otros cortes que echan raíces fácilmente. Además, las plantas se mantienen pequeñas, lo que permite producir muchas en un espacio limitado, cada bandeja puede contener hasta 500 cortes por metro cuadrado. Los cortes producen nuevas plántulas en tres semanas, que ofrecen la posibilidad de obtener nuevos cortes. En seis meses, un único corte puede producir hasta 100 000 plántulas.

Una vez obtenida la cantidad necesaria de material de siembra, las plántulas se pueden pasar a un entorno donde no haya plagas de insectos (como un invernadero o un terreno al aire libre, con sombra). Si se siembran en un suelo profundo, en una semana las plántulas echan fácilmente raíces, crecen hasta formar plantas de papa por completo normales y producen tubérculos pequeños.

Esta técnica produce plántulas con la misma velocidad que la propagación *in vitro*, a una fracción del costo. Sin embargo, es esencial que el material de siembra libre de enfermedades se mantenga *in vitro* y que se observen todas las medidas fitosanitarias normales durante el procedimiento de propagación.

Importancia de la coordinación



Plántulas de papa en un invernadero casi listas para sembrarse en el exterior. Imagen: CIP

La técnica de los cortes es adecuada para los países en desarrollo que necesitan disponer de medios más sencillos y menos costosos para propagar los tubérculos semilla. Sin embargo, la producción de material de siembra inicial de buena calidad es sólo uno de los elementos del procedimiento de producción de tubérculos semilla de papa. Los planes de suministro de semillas pueden frustrarse si la propagación a partir de cortes y el almacenamiento de los tubérculos pequeños no se coordina eficazmente con los calendarios agrícolas de los productores. Sin una planificación y ejecución correctas de las fases de producción y almacenamiento se corre el riesgo de perder los beneficios de la micropropagación.

Sobre el AIP 2008

El Año Internacional de la Papa que se celebra en 2008, tiene como finalidad crear conciencia mundial de la primordial función de la papa en la agricultura, la economía y la seguridad alimentaria mundial.

www.potato2008.org

Créditos:

Información proporcionada por la División de Producción y Protección Vegetal de la FAO, en colaboración con el Centro Internacional de la Papa.



Contacto:

Secretaría del Año Internacional de la Papa
Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
Despacho C-776
Viale delle Terme di Caracalla
00153 Roma, Italia
Tel. + (39) 06-5705-5859, 06-5705-4233
Correo electrónico: potato2008@fao.org



La agricultura afronta un doble desafío: producir suficientes alimentos para una población cada vez más numerosa y a la vez reducir su consumo de agua. La papa puede contribuir...

Aspectos importantes

La agricultura debe incrementar considerablemente su volumen de producción por unidad del agua que utiliza.

La papa produce más alimento por unidad de agua que cualquier otro de los cultivos principales.

Con la misma cantidad de agua la papa produce más energía alimentaria que el arroz, el trigo y el maíz.

La planificación del momento y la profundidad de las aplicaciones de agua de acuerdo a las etapas específicas del ciclo de crecimiento de la papa puede contribuir a reducir el uso de agua.



Para reducir la necesidad de agua de la papa los científicos están creando variedades resistentes a la sequía con sistemas radiculares más largos. Diseño: CIP.

En el siglo XX la explotación del agua dulce duplicó con creces la tasa del crecimiento demográfico. Actualmente se extraen alrededor de 3 830 km³ (o 3 830 billones de litros) de agua para consumo humano, de lo cual el sector agrícola se lleva la parte del león: un 70 por ciento.

Pero la sed de la agricultura no es sostenible a largo plazo. Ante la intensa competencia de los usuarios urbanos e industriales, y la realidad cada vez más evidente de que el consumo humano de agua está poniendo en peligro la eficacia de los ecosistemas de la Tierra, el sector debe incrementar considerablemente el volumen de producción por unidad de agua utilizada.

Productividad nutricional

La papa destaca por su uso productivo del agua, ya que ofrece más alimento por unidad de agua que cualquiera de los demás cultivos principales. Junto al cacahuate, la cebolla y la zanahoria, presenta una "productividad nutricional" en especial elevada: por cada m³ de agua aplicada a su cultivo, la papa produce 5 600 calorías de energía alimentaria, en comparación con las 3 860 calorías del maíz, 2 300 del trigo y sólo 2 000 del arroz. Con el mismo metro cúbico, la papa brinda 150 gramos de proteína, el doble que el maíz y el trigo, y 540 mg de calcio, el doble que el trigo y cuatro veces lo que ofrece el arroz.

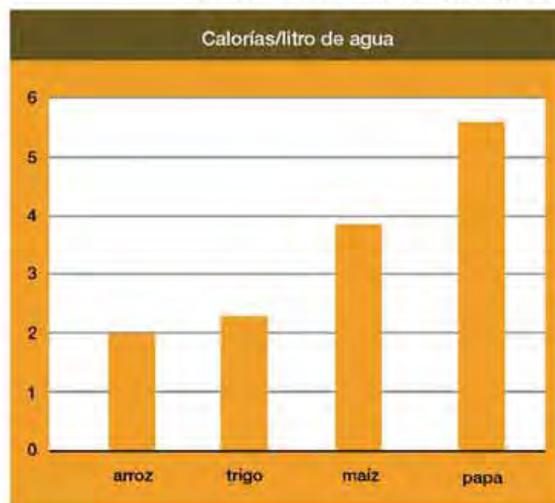
Si se aumentara la proporción de papa en la alimentación se reduciría la presión sobre los recursos hídricos. Actualmente, la producción de los alimentos –en



Parcela irrigada de papas en Cabo Verde. Imagen: ©FAO/Marzio Marzot

especial los de origen animal– que componen la dieta media en el mundo desarrollado necesita la extracción de unos 4 000 litros por persona al día (se requieren, por ejemplo, de 13 000 a 15 000 litros de agua aproximadamente para producir 1 kg de carne de bovino alimentado con cereales). Pero un estudio reciente estimó que una alimentación equilibrada a base de papa, cacahuates, cebolla y zanahorias necesitaría un consumo de agua per cápita de sólo 1 000 litros al día.

Si bien no sería práctica una alimentación basada en la papa (serían necesarios 4 kg para cubrir las necesidades diarias per cápita de energía y proteínas), aumentar el consumo de productos industriales de papa y la extracción de los nutrientes de la papa ofrecen un medio eficaz con relación al consumo de agua de



Necesidades de agua de la papa

Las variedades modernas de papa son sensibles a la falta de agua en el suelo y necesitan una irrigación frecuente y superficial. Un cultivo de papas de 120 a 150 días consume de 500 a 700 mm de agua, y la producción se reduce si se agota más del 50 por ciento del total del agua disponible en el suelo durante el periodo de crecimiento.

Para reducir las necesidades de agua de la papa los científicos están creando variedades resistentes a la sequía, con sistemas radiculares más largos. Pero se puede economizar una cantidad considerable de agua en el cultivo de las variedades comerciales de hoy mediante la planificación del calendario y la profundidad de las aplicaciones de agua de acuerdo a las etapas específicas del ciclo de crecimiento de la planta.

En general, la falta de agua durante la parte media y final del periodo de crecimiento, es decir, durante la estolonización y el inicio de la formación de los tubérculos y el crecimiento de los mismos, tiende a reducir la producción, mientras que el cultivo sufre menos la falta de agua al inicio del crecimiento vegetativo. También se puede economizar agua permitiendo un mayor agotamiento hacia el periodo de maduración, a fin de que el cultivo utilice toda el agua disponible en la zona de las raíces, práctica que también puede acelerar la maduración y aumentar el contenido de materia seca.

Algunas variedades responden mejor a la irrigación al inicio del desarrollo de los tubérculos, mientras que otras responden mejor aplicándola hacia el final. Las variedades que producen pocos tubérculos por lo general son menos sensibles a la falta de agua que las que los producen en mayor número.

Si bien se debe mantener un contenido relativamente elevado de humedad en el suelo para optimizar la producción, una irrigación frecuente con agua más bien fría puede reducir la temperatura del suelo por debajo del valor óptimo para la formación de los tubérculos (de 15 ° a 18 °C), lo que repercute en la producción. Además, los suelos húmedos y pesados pueden crear problemas de ventilación.



Por cada unidad de agua la papa produce el doble de proteínas que el trigo y el maíz. Imagen: ©FAO/Giulio Napolitano

Los métodos más comunes de irrigación para la papa utilizan sistemas de surcos o aspersión. El riego por surcos es relativamente poco eficaz en el uso del agua, y es conveniente cuando hay un suministro abundante de la misma. Donde hay escasez de agua es preferible el riego por aspersión o por goteo, sobre todo en suelos con poca capacidad de retención.

Calidad y productividad de los tubérculos

El suministro de agua y el calendario de irrigación repercuten mucho en la calidad de los tubérculos: una irrigación frecuente reduce la malformación de éstos. La falta de agua en la fase inicial de formación de la cosecha aumenta la presencia de tubérculos fusiformes (más frecuente en las variedades de tubérculos ovalados que en la de tubérculos redondos) y, si después se riega, se pueden producir grietas en los tubérculos o una mancha negra en su centro ("corazón negro").

Con buenas prácticas agrícolas, e irrigación cuando es necesaria, un cultivo de unos 120 días en climas templados y subtropicales puede producir de 25 a 40 toneladas de tubérculos frescos por hectárea.

Sobre el AIP 2008

El Año Internacional de la Papa que se celebra en 2008, tiene como finalidad crear conciencia mundial de la primordial función de la papa en la agricultura, la economía y la seguridad alimentaria mundial.

www.potato2008.org

Créditos

Información proporcionada por la División de Tierras y Aguas de la FAO.



TESORO
ENTERRADO



www.potato2008.org

Contacto:

Secretaría del Año Internacional
de la Papa
Organización de las Naciones Unidas para
la Agricultura y la Alimentación

Despacho C-776

Viale delle Terme di Caracalla

00153 Roma, Italia

tel. + (39) 06-5705-5859, 06-5705-4233

Correo electrónico: potato2008@fao.org

El Año Internacional de la Papa 2008

Gestión de las plagas y enfermedades de la papa

La lucha contra las plagas y las enfermedades mediante la aplicación intensiva de insecticidas y fungicidas a menudo hace más daño que provecho. Existen otras opciones.



Puntos clave

El cultivo intensivo de papas tiende a incrementar la presión de las plagas y las enfermedades, lo que a menudo induce a la utilización intensiva de nocivos plaguicidas.

Las variedades resistentes de papa y el uso de mejores prácticas agrícolas pueden reducir o eliminar muchas de las plagas y enfermedades más frecuentes.

El manejo integrado de plagas ha ayudado a los agricultores a reducir drásticamente la necesidad de utilizar sustancias químicas a la vez que se incrementa la producción.

El uso de plaguicidas químicos en la papa está aumentando en los países en desarrollo, conforme los agricultores intensifican la producción y empiezan a producir en zonas y en temporadas que no son las tradicionales de este cultivo. Las sustancias químicas a menudo son muy tóxicas y se aplican con insuficiente o ningún equipo de protección.

El resultado es un alarmante nivel de intoxicación por plaguicidas en las comunidades campesinas. El insecticida que absorbe el suelo muchas veces penetra en los cultivos, se escurre y contamina el suministro de agua. El uso excesivo de plaguicidas con frecuencia se suma a los problemas causados por las plagas y las enfermedades. En Colombia se han asociado los brotes de una enfermedad viral a los insecticidas que eliminaron los depredadores naturales del vector de esa enfermedad.

Para aumentar la producción de papa a la vez que se protege al productor, los consumidores y el medio ambiente, se requiere un enfoque integral de protección de los cultivos que comprende diversas estrategias: promover la presencia de depredadores naturales de las plagas, producir variedades mejoradas con mayor resistencia a las plagas y las enfermedades, sembrar papas de semillas certificadas, producir



Imagen: © FAO

Ecuador: capacitación para reducir el envenenamiento por plaguicidas

En la provincia de Carchi, en Ecuador, un programa que tiene apoyo del CIP y la FAO utilizó las escuelas de campo para agricultores a fin de reducir drásticamente las altas tasas de envenenamiento por plaguicidas. La producción constante de papa no sólo produce abundantes cosechas, sino condiciones muy favorables para los insectos y los hongos patógenos, cuya eliminación se pretende lograr a través de aplicaciones de enormes cantidades de insecticidas y plaguicidas. A consecuencia del contacto con los plaguicidas, afirman los científicos del CIP, el 60 por ciento de la población de la zona muestra un funcionamiento neurocomportamental reducido. La capacitación en MIP permite a los productores reducir en un 75 por ciento los costos de la aplicación de sustancias agroquímicas, como fertilizantes, plaguicidas y la mano de obra necesaria para aplicarlos, sin que disminuya la productividad. Estudios de seguimiento revelan que la menor exposición a los plaguicidas se asocia a la recuperación de las funciones del sistema nervioso previamente suprimidas.

los tubérculos en rotación con otros cultivos, y utilizar composta orgánica para mejorar la calidad del suelo.

Algunos de los principales enemigos de la papa

Enfermedades

Tizón tardío: la enfermedad más grave de la papa en todo el mundo, es producida por un moho del agua llamado *Phytophthora infestans*, que destruye las hojas, los tallos y los tubérculos.

Marchitez bacteriana: causada por un patógeno bacteriano produce grandes pérdidas en las regiones tropicales, subtropicales y templadas.

Carbunco de la papa: infección bacteriana que hace podrir los tubérculos en la tierra o en almacenamiento.

Virus: difusos en los tubérculos, pueden reducir la cosecha un 50%.

Plagas

Escarabajo del Colorado de la papa (*Leptinotarsa decemlineata*): una peligrosa plaga con gran resistencia a los plaguicidas.

Polilla de la papa (*Phthorimaea operculella*): es la plaga más nociva de las papas sembradas y almacenadas en los climas cálidos y secos.

Mosca minadora de las hojas (*Liriomyza huidobrensis*): insecto sudamericano que abunda en las zonas donde se aplican intensivamente insecticidas.

Nemátodos (*Globodera pallida* y *G. rostochiensis*): nocivas plagas del suelo de las regiones templadas, los Andes y otras zonas montañosas.

No existe medio químico eficaz, por ejemplo, contra la marchitez bacteriana. Pero si se siembran semillas sanas en un suelo limpio, con variedades tolerantes y en rotación con otros cultivos que no son vulnerables a esta enfermedad, ésta se produce considerablemente menos. La polilla de la papa también se puede reducir evitando que se agriete el suelo, lo que permite a este coleóptero llegar a los tubérculos.

Tanto el Centro Internacional de la Papa (CIP) como la FAO promueven el manejo integrado de plagas (MIP) como mejor estrategia de lucha contra las plagas durante la producción. El MIP tiene como objetivo mantener las poblaciones de plagas en niveles aceptables, y mantener la aplicación de plaguicidas y otras intervenciones en cantidades que se justifiquen económicamente y que sean inocuas para la salud humana y el medio ambiente.

La FAO promueve el MIP en muchos países en desarrollo a través de las escuelas de campo para agricultores, que funcionan en torno a un "laboratorio en vivo" en el cual los agricultores aprenden a reconocer los insectos y las enfermedades y comparan los resultados que obtienen en dos parcelas, una en la que se aplican medios químicos

Lucha contra los virus

Como es imposible curar las plantas de papa atacadas por los virus, el CIP está investigando para incorporar en las nuevas variedades la resistencia a los tres virus más frecuentes de la papa. El CIP ya ha logrado dar resistencia a los virus a una cuarta parte de sus genotipos mejorados.

Para eliminar el tizón tardío

El moho que produce el tizón tardío siempre se ha impuesto en los cultivos resistentes y ha producido mutaciones que sobreviven a la aplicación de potentes funguicidas. La Iniciativa Global contra el Tizón Tardío, una red de científicos, técnicos y agrónomos de 72 países, está estudiando nuevas opciones para combatir esta enfermedad, entre las cuales está la "gestión orgánica" que utiliza mejores condiciones de higiene durante el almacenamiento, previsión de riesgos y resistencia genética.



convencionales para combatir las plagas y el otro que se trata a través del MIP. En la parcela con manejo mejorado los participantes se esfuerzan por mejorar el estado del ecosistema reduciendo el uso de plaguicidas, a la vez que se incrementa la productividad mediante una mejor gestión. Los agricultores experimentan una variedad de técnicas, como la instalación de trampas para los gorgojos, diferentes variedades de papas y aplicaciones selectivas de plaguicidas menos tóxicos.

En el valle del río Cañete, en el Perú, los entomólogos del CIP crearon un sistema para ayudar a los productores

a proteger sus cultivos contra la mosca minadora de la hoja, que se había convertido en un problema a raíz del exterminio de su enemigo natural con la aplicación de enormes cantidades de insecticidas. El programa de MIP incluía la instalación de trampas para atraer y eliminar a las moscas adultas, además de la introducción de nuevo al valle de las avispas parásito. Los agricultores participantes pudieron reducir las aplicaciones de insecticidas de 12 veces por temporada a sólo una o dos aplicaciones cuidadosamente programadas de agentes para regular la reproducción de los insectos.



Sobre el AIP 2008

El Año Internacional de la Papa que se celebra en 2008, tiene como finalidad crear conciencia mundial de la primordial función de la papa en la agricultura, la economía y la seguridad alimentaria mundial.

www.potato2008.org

Créditos:

Información proporcionada por el Centro Internacional de la Papa y la FAO



TESORO ENTERRADO



www.potato2008.org

Contacto:

Secretaría del Año Internacional de la Papa
Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
Despacho C-776
Viale delle Terme di Caracalla
00153 Roma, Italia
tel. + (39) 06-5705-5859, 06-5705-4233
Correo electrónico: potato2008@fao.org

La papa y la conservación del suelo



La producción de papa sin labranza y con abono verde puede contribuir a reducir la degradación, la erosión y la contaminación del suelo con nitrógeno asociadas a la producción de este tubérculo

Puntos clave

La preparación de la tierra, la eliminación de la maleza y la cosecha de la papa muchas veces trastornan intensamente el suelo.

Sembrar cultivos de cubierta antes de la siembra de papa protege el suelo conforme maduran y facilitan la cosecha.

El cultivo de papa sin labranza ayuda a restablecer el suelo, estimula la productividad y reduce la necesidad de usar fertilizantes y combustibles.

El cultivo de papa por lo general trastorna intensamente el suelo, lo degrada, erosiona y satura de nitratos. Durante la preparación del suelo, se afloja toda la capa superior y, sobre todo en los suelos pegajosos, se pulveriza para evitar que se formen grumos en los camellones donde se siembran las papas. La eliminación mecánica de la maleza y la cosecha mecanizada también remueven mucho el suelo. La agricultura de conservación –sistema de producción agrícola atento a economizar recursos– ofrece diversas técnicas útiles para conservar el suelo durante la producción de la papa.

Cultivos de abono verde para las papas

En los sistemas tradicionales de producción de papa se puede reducir el riesgo de erosión del suelo y filtración de nitratos utilizando la técnica de cultivo de plantas para rastrojo. Se preparan los camellones donde se va a sembrar la papa con mucha anticipación. Si se va a

sembrar en primavera, la tierra se debe preparar antes del invierno y sembrar con una cubierta de abono verde orgánico. La papa después se planta en los camellones que, para entonces, ya están cubiertos por los rastrojos del cultivo para producir el abono.

Para la siembra mecánica se dotan las sembradoras de discos especiales que cortan el rastrojo y abren los camellones de las papas. El rastrojo protege el suelo de la erosión durante las primeras semanas del cultivo. Al crecer las plantas de las papas, se incorpora el rastrojo al formar de nuevo los camellones. Se puede sembrar otro cultivo de abono verde hacia el final del desarrollo de las papas, cuando se están secando las plantas. El cultivo de cubierta ayuda a secar los camellones de las papas y contribuye al buen estado de los tubérculos, además de reducir el riesgo de dañarlos durante la cosecha. El abono verde se separa de la papa con una cosechadora mecánica de papa y se deja en el suelo la cubierta de rastrojo después de la cosecha, para proteger de la erosión.

En algunas partes de Alemania y Suiza se siembran cultivos de abono verde para la producción de papa, sobre todo en las cuencas hidrográficas donde las fuentes de agua potable se pueden contaminar de nitratos si se usan los métodos convencionales de cultivo. Sin embargo, si bien la siembra de cultivos para abono verde donde se producen papas reduce el riesgo de erosión y filtración de nitratos, de todas formas el suelo se remueve mucho.

La papa sin labranza

La conservación del suelo puede incrementarse con una técnica básica de la agricultura de conservación, el cultivo sin labranza. Para ello, la papa se coloca

Ventajas de la agricultura de conservación



La agricultura de conservación tiene como finalidad mejorar los procesos biológicos naturales por encima y por debajo del suelo. Se basa en tres principios: trastorno mecánico mínimo del suelo, cubierta orgánica permanente en el suelo, rotación de cultivos distintos y asociación de plantas para el cultivo de plantas perennes. Al trastornar lo mínimo el suelo, la agricultura de conservación crea en éste una estructura vertical porosa, que facilita la infiltración del agua de lluvia en el subsuelo, mejora la ventilación de las capas más profundas del suelo y facilita la penetración de las raíces.

en el suelo y se cubre con una capa gruesa de rastrojo, de preferencia paja, que es razonablemente estable y no se pudre con rapidez. (Es necesario mantener las papas en la oscuridad para evitar que se forme clorofila, que vuelve verdes los tubérculos, amargos y tóxicos).

En algunos casos, por ejemplo en zonas áridas donde se aplica irrigación por goteo, también se pueden usar como cubierta mantas de plástico negro. Se hacen algunas perforaciones en el plástico para que al crecer, salgan por ellas las plantas. Los jóvenes tubérculos de papa se forman bajo el rastrojo pero encima del suelo. Durante la cosecha se eliminan las cubiertas de plástico y las papas sencillamente se "cosechan". Actualmente sólo se produce papa sin labranza en parcelas pequeñas manualmente, por ejemplo en el Perú, bajo cubiertas de plástico, y en la República Popular Democrática de Corea con paja de arroz.

La papa sin labranza en la República Popular Democrática de Corea



Los agricultores de la República Popular Democrática de Corea practican la agricultura de conservación para producir arroz y papa, a fin de restablecer los suelos degradados y obtener buenas cosechas de papa, con un consumo menor de fertilizantes y combustibles. El sistema de rotación de papa y arroz produce dos cultivos en una temporada agrícola relativamente corta, con lo que la producción de alimentos en general es más elevada en comparación con la que se obtiene de un solo cultivo principal. La papa semilla se introduce en el suelo, debajo de una cubierta de rastrojo formada por los residuos del cultivo anterior de arroz. Las papas crecen a través de la paja del arroz y se cosechan a los tres meses. Enseguida se transplanta el arroz sin labranza, que es el principal cultivo del verano. Por hectárea, este sistema puede producir 25 toneladas de papa y 7,5 toneladas de arroz.

Sobre el AIP 2008

El Año Internacional de la Papa que se celebra en 2008, tiene como finalidad crear conciencia mundial de la primordial función de la papa en la agricultura, la economía y la seguridad alimentaria mundial.

www.potato2008.org

Créditos

Información proporcionada por la División de Producción y Protección Vegetal de la FAO
Fotos: © FAO/T. Friedrich



T E S O R O
E N T E R R A D O



www.potato2008.org

Contacto:

Secretaría del Año Internacional
de la Papa
Organización de las Naciones Unidas para
la Agricultura y la Alimentación

Despacho C-776

Viale delle Terme di Caracalla
00153 Roma, Italia

tel. + (39) 06-5705-5859, 06-5705-4233

Correo electrónico: potato2008@fao.org