

La Fundación PROINPA en el Mejoramiento Participativo y en la Selección Participativa de Variedades de Papa en Bolivia

Julio L. Gabriel¹, Rudy Torrez¹, Graham Thiele^{1,2}

1 Fundación PROINPA, Cochabamba, Bolivia.

2 Centro Internacional de la Papa (CIP), Lima, Perú.

Introducción

La papa es el cultivo más importante de los pequeños agricultores en Bolivia (De Franco y Godoy 1993). Bolivia cuenta con diversos agro-ecosistemas que albergan, aproximadamente, 800 cultivares nativos de papa, principalmente de las especies *Solanum tuberosum* spp. *andigena*, *S. curtilobum*, *S. juzepczukii*, *S. ajanhuiri*, *S. stenotomum*, *S. phureja* y *S. goniocalyx*. Se cree que estos cultivares nativos cubren, más o menos, el 85% de las áreas cultivadas de papa del país.

La Fundación PROINPA (Promoción e Investigación de Productos Andinos) es una institución privada sin ánimo de lucro, reconocida por el Ministerio de Agricultura y responsable de un mandato nacional de investigar en papa y en otros cultivos andinos.

Muchos cultivares nativos se conservan *ex situ* en el Banco Nacional de Germoplasma de Tubérculos y Raíces Andinas (BNGTRA) y se piensa que podría dárseles mejor uso. La Fundación PROINPA se ha valido del Banco de Germoplasma de Bolivia (BGB) para lograr, mediante cruzamientos, cultivares con resistencia durable al tizón (*Phytophthora infestans*) y a otros factores abióticos y bióticos que pueden causar grandes descensos en el rendimiento de la papa.

El fitomejoramiento convencional busca obtener materiales de amplia adaptación y no se preocupa por la desaparición de los cultivos nativos que son, muchas veces, de bajo rendimiento pero de poca susceptibilidad al estrés causado por factores abióticos y bióticos. El programa de fitomejoramiento participativo (FMP) es una alternativa en que se emplean cultivares nativos como fuente de resistencia.

Este estudio se concentra en la selección participativa de variedades (SPV) y en el FMP por resistencia al tizón de la papa. La SPV se llevó a cabo en Cochabamba en las localidades de Chullchunqani y Morochata, donde el tizón es endémico a alturas de 2900 a 3300 msnm.

En el informe se distinguen tres fases y en cada una se describen la forma en que se vincularon los agricultores, el modo en que se usaron los recursos

genéticos nativos, y los logros y dificultades que se obtuvieron. Thiele et al. (1997) suministran más detalles acerca de la descripción de la fase de SPV.

Se centra, además, en la fase de FMP, en la cual se buscan nuevas variedades de alto rendimiento y resistencia al tizón, en nichos particulares. Al final se discuten las futuras acciones y se extraen algunas conclusiones generales.

SPV en 1990-94

¿Qué actividades se hicieron?

El primer año de SPV, los agricultores evaluaron 135 clones en los campos de evaluación de los fitomejoradores. No se utilizó material genético local porque no se había generado todavía. Los clones evaluados eran del CIP, en Perú, y del ICA de Colombia (Bejarano et al. 1992).

Los clones seleccionados por los agricultores el primer año fueron almacenados y, al año siguiente, se sembraron con otros clones seleccionados por los fitomejoradores. Durante 1993 y 1994 se seleccionaron 10 clones promisorios entre los 135 evaluados. La importancia que tenían los agricultores en el manejo de los ensayos aumentó progresivamente. Las técnicas de evaluación con agricultores cambiaron cuando se conocieron mejor los criterios de selección de los agricultores. De este modo mejoraron los conocimientos sobre la forma en que participan los agricultores.

Esta SPV fue hecha por los científicos sociales y junto a ella los fitomejoradores hicieron ensayos convencionales. De estos trabajos resultó la liberación de seis nuevas variedades de papa resistentes al tizón (Carrasco et al. 1997).

Logros y dificultades

Se probaron varios métodos de evaluación de clones y se aprendió mucho acerca de los criterios de los agricultores en la selección de nuevas variedades. Los fitomejoradores asimilaron los resultados de la evaluación hecha con los agricultores y prestaron más atención al color, la forma y el tamaño de los tubérculos cuando seleccionaban el germoplasma mejorado.

Entre 1990 y 1991, la comunicación entre los científicos sociales y los fitomejoradores no fue la ideal; no todos los fitomejoradores estaban de acuerdo en involucrar al agricultor cuando hay un gran número de clones.

SPV en 1995-98

¿Qué actividades se hicieron?

En este período, la comunicación entre los científicos sociales y los fitomejoradores mejoró respecto al período anterior y ambos trabajaron en colaboración. Partiendo de sus experiencias de los años anteriores, desarrollaron

metodologías que involucran a los agricultores en las diferentes fases de selección del material, con el fin de que los resultados de la evaluación sean comparables respecto a los sitios experimentales y al tiempo. Los científicos sociales siguieron haciendo las SPV en la creencia de que los fitomejoradores asumirían progresivamente la responsabilidad de los ensayos.

Se formaron grupos de 10 evaluadores cada uno, entre hombres y mujeres, quienes evaluaron separadamente los materiales. En asociación con el Proyecto IPRA (Investigación Participativa en Agricultura) del CIAT, Colombia, la Fundación PROINPA se convirtió en un centro de entrenamiento en métodos participativos y allí se establecieron los comités de investigación agrícola local (CIAL). Los métodos promovidos por el IPRA se han vuelto una práctica normal para los científicos de la Fundación PROINPA. El método de 'orden de preferencia' es el que principalmente se emplea para evaluar de 10 a 30 clones por sus características morfológicas (Ashby 1993). Los fitomejoradores son responsables, ante todo, del manejo de estos materiales, los cuales se siembran en parcelas de agricultores para ser evaluados. Los clones que obtengan el puntaje más alto son evaluados luego por el color y la forma del tubérculo y por sus propiedades culinarias, empleando la evaluación absoluta. Los clones seleccionados se suministran a los agricultores para que sean probados por ellos mismos.

Los agricultores involucrados en SPV en los sitios altos de la sierra están multiplicando las variedades más promisorias para que los agricultores de las zonas más bajas, interesados en cultivar variedades resistentes, las empleen como semilla. La producción de tubérculo para semilla tiene una tasa de multiplicación más baja que la de los cereales. La SPV y el uso de semilla a través del sistema informal ayudan actualmente a superar el cuello de botella de la multiplicación (Thiele 1999).

Se están generando materiales más acordes con los requerimientos de los agricultores, es decir, se trata de obtener variedades de tipo intermedio entre *S. andigena* y *S. tuberosum*; para lograrlo, se evalúan cultivares nativos seleccionados del BNGTRA pertenecientes a las especies *S. stenotomum*, como las Qoyllus; *S. andigena*, como las Sakampayas, las Wilas, las Palis, las Palas, las Imillas y otras; *S. phureja*, como la yema de huevo; *S. goniocalyx*, como la amarilla; y *S. ajanhuiri*, como las Lunkus. Hay, además, varias especies silvestres como *S. avilesii* y *S. chacoense*, que son fuente importante de resistencia genética al tizón.

Logros y dificultades

La metodología para involucrar a los agricultores en la evaluación de clones se aplica en todos los trabajos de fitomejoramiento; además, la mayoría de los científicos de la Fundación PROINPA acepta que la participación de los agricultores debe ser permanente e institucionalizada. Se sigue analizando, tanto el momento apropiado para que se inicie la participación del agricultor, como la forma en que deben integrarse las evaluaciones del agricultor y del investigador. Aunque los fitomejoradores y los científicos sociales han aprendido a trabajar estrechamente, en 1998 esa asociación no se había podido reflejar aún

apropiadamente en los informes de investigación; la causa, en parte, era un formulario institucional que tendía a separar los resultados de la investigación según las disciplinas.

MP 1997-98

¿Qué actividades se hicieron?

Los fitomejoradores de la Fundación PROINPA han iniciado una experiencia piloto de FMP, en la cual los científicos sociales tuvieron un papel de apoyo. Los fitomejoradores de la Fundación PROINPA se animaron a hacer FMP por el éxito que tuvo la familia de 'agricultores fitomejoradores' que liberó nuevos cultivares de papa en Ecuador (Bastidas 1991).

Esta experiencia tenía la intención de observar el funcionamiento del FMP en el desarrollo de metodologías de capacitación eficientes, con las cuales los agricultores obtendrían cultivares mejorados de rendimiento potencial y resistencia al tizón altos; empleaban, para lograrlo, recursos genéticos locales, adaptados a nichos específicos. Se escogió la localidad de Morochata como sitio de prueba, por dos razones: había buenas relaciones con los agricultores que han trabajado con SPV, y un CIAL de la localidad estaba interesado en participar.

Para iniciar un programa de mejoramiento genético con los agricultores, se desarrolló primero una guía de capacitación, de nivel preliminar; en ella se explicaban, de la manera más sencilla posible, algunos conceptos fundamentales de genética, como la variabilidad genética y su manipulación en el fitomejoramiento.

- Se usaron nociones comprensibles para el agricultor, como el símil de la familia constituida por padres e hijos. Se explicó que los hijos, aun cuando son hermanos completos, no son iguales entre sí, sino que cada uno tiene un fenotipo y un genotipo diferentes y que, por ello, tienen diferentes reacciones frente a los factores abióticos y bióticos que causan enfermedades.
- Después de que entendieron estos principios básicos, se enseñó a los agricultores que, como ocurre en humanos y animales, en las plantas hay también diferencias entre hembra y macho. Observaron algunas inflorescencias de papa y fueron capaces de diferenciar e identificar las anteras (macho) y el estigma (hembra) en las flores.

Antes de pensar en la combinación genética de los cultivares, los agricultores identificaron los principales problemas sanitarios de sus cultivos, es decir, el tizón (*Phytophthora infestans*) y el nematodo rosario (*Nacobbus aberrans*). Hallaron también, con mucha propiedad, tres cultivares de sus zonas que podrían emplearse en un programa de mejoramiento genético; son ellos:

- Waych'a, un cultivar de especie andígena que posee genes menores de resistencia al tizón y buena calidad culinaria;

- Gendarme, también andígena, de buena calidad culinaria y con resistencia al nematodo rosario, es un cultivar seleccionado del BNGTRA en 1993-95;
- Runa Toralapa (Perricholi), que es un híbrido con alta resistencia al tizón.

Se dio capacitación a cinco agricultores del CIAL para hacer los cruzamientos, porque ellos habían demostrado interés en participar en esta nueva experiencia. Se decapitaron las inflorescencias de los cultivares mencionados y se escogió a Waych'a como macho porque su polen es de buena fertilidad; este polen se combinó con el de Gendarme y Runa Toralapa. Se utilizaron materiales fáciles de encontrar en el medio, como una tapa de pasta dental para recolectar el polen y etiquetas de cartulina elaboradas por los agricultores para identificar los cruces realizados. El agricultor mismo hizo el cruzamiento. Al mes se cosecharon las bayas, se obtuvo la semilla sexual y se sembró ésta en almacigos caseros.

Logros y dificultades

Los agricultores están fascinados con la labor de hacer cruzamientos y tienen gran interés en continuar con esta experiencia. Se inició el desarrollo de materiales de capacitación que se basan en charlas y prácticas de campo compartidas en sesiones de educación no formal.

Perspectivas Futuras

Se ha aprendido mucho sobre las preferencias de los agricultores; sin embargo, no se ha sistematizado aún toda la información. Se pretende hacer un mapa del ideotipo de papa que el agricultor desearía cultivar.

Se espera involucrar a las ONG y a otras instituciones de desarrollo en este trabajo. Se planea desarrollar una guía de capacitación que pueda emplearse para capacitar agricultores en FMP. La hipótesis propuesta es que la mayor participación de los agricultores y de las instituciones permitirá generar nuevos materiales genéticos para atender problemas específicos, en áreas en que PROINPA no trabaja y a un costo más bajo, probablemente.

El FMP podrá contribuir así al mantenimiento de la diversidad genética en las parcelas de los agricultores. Los materiales mejorados serán, por su rendimiento y su capacidad de resistencia, menos vulnerables a ser sustituidos o abandonados. Empleando como progenitores los cultivares nativos y haciendo selección en las progenies obtenidas, se logrará mantener, teóricamente, una buena cantidad de genes. La selección de progenies que haga el agricultor puede conducir a un cultivar mejorado que no sea genéticamente homogéneo, y este resultado tendría ventajas respecto a la resistencia a factores adversos y al mantenimiento de la diversidad *in situ*.

Esta es, hasta ahora, una experiencia piloto. La Fundación PROINPA continuará haciendo fitomejoramiento convencional complementado por la SPV,

para obtener resistencia durable al tizón y a otros factores adversos. Se documentarán las experiencias adquiridas en FMP y se compararán los costos y beneficios con los del mejoramiento convencional. Si la experiencia hecha en FMP demuestra que es ventajosa, al menos bajo algunas circunstancias, se le hará promoción para extenderla en el país. Aunque demuestre que no es ventajosa, habrá ayudado a aprender más sobre las decisiones del agricultor en la selección de cultivares.

Conclusiones

Cuando el agricultor se incorpora en la selección de materiales, empieza a apropiarse de éstos y siente que forma parte del proceso de selección. Se ha observado que el momento ideal para involucrar al agricultor es cuando se han obtenido unos 30 clones avanzados. Se aprendió también que, en lo posible, es mejor hacer participar a los mismos agricultores, tanto mujeres como hombres, durante todos los años en que se hace selección de los materiales.

Los científicos sociales y los fitomejoradores no se integraron mucho en sus años de investigación, hasta 1997; este hecho fue, sin embargo, una buena oportunidad para identificar los cuellos de botella y buscar mejores vías de integración. Los fitomejoradores emplean ahora las metodologías participativas, en las que hay participación activa e integral de los científicos sociales.

Se generan ahora materiales más acordes con los requerimientos de los agricultores, principalmente en cuanto al color de la cáscara y de la pulpa, la forma del tubérculo, la resistencia al tizón y la calidad culinaria. Muchos clones generados por la Fundación PROINPA han sido evaluados desde 1996; entre ellos están algunos progenitores locales como *S. andigena*, *S. stenotomum*, *S. phureja* y *S. goniocalyx*.

La Fundación PROINPA ha hecho una inversión grande en mejoramiento convencional, enriquecido por la SPV. Se aprende a hacer FMP, simplemente. La experiencia piloto debe ayudar a conocer lo más apropiado bajo ciertas circunstancias. El éxito dependerá del trabajo armónico y colaborativo entre fitomejoradores, científicos sociales y agricultores.

Referencias

- Ashby J.A. 1993. Manual para la evaluación de tecnología con productores. Proyecto IPRA. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 102 p.
- Bastidas G. 1991. Agricultores genetistas. Trabajo presentado a la XV Reunión de la Asociación Latinoamericana de la Papa, septiembre de 1991. Lima, Perú.
- Bejarano C.; Watson G.; Estrada N.; Gabriel, J. 1992. Evaluación y selección de factores por agricultores y técnicos en clones de papa con resistencia al tizón tardío (*Phytophthora infestans*). Coedición F.C.A.P.-UMSS, IBTA-PROINPA. Cochabamba, Bolivia. Revista de Agricultura, p 34-41.

- Carrasco E.; Estrada N.; Gabriel J.; Alfaro G.; Larondelle Y.; García W.; Quiroga O. 1997. Seis cultivares potenciales de papa con resistencia al tizón tardío (*Phytophthora infestans*) en Bolivia. Revista Latinoamericana de la Papa 9(10):106-122.
- De Franco M.; Godoy R. 1993. Potato-led growth: The macroeconomic effects of technological innovation in Bolivian agriculture. Journal of Development Studies 29(3):561-587.
- Thiele G. 1999. Informal potato seed systems in the Andes: why are they important and what should we do with them? World Development 27(1):83-100.
- Thiele G.; Gardner G.; Torrez R.; Gabriel J. 1997. Farmer involvement in selecting new varieties: Potatoes in Bolivia. Exp. Agric. 33:1-16.