



Agro-biodiversidad y producción de semilla con el sector informal
a través del mejoramiento participativo en la Zona Andina

22 - 26 de Septiembre del 2003
Lima - Perú

Daniel Danial



Instituto Nacional de Investigación Agraria



Fundación
PROINPA



PREDUZA, es el Proyecto de Mejoramiento para Resistencia Duradera en Cultivos de las zonas altas en la Región Andina. PREDUZA, es ejecutado por el Laboratorio de Mejoramiento de la Universidad Wageningen (WU) de Holanda y financiado por el Ministerio Holandés de Desarrollo y Cooperación, con su siglas en Holandés DGIS. PREDUZA, tiene su sede en Quito-Ecuador y esta relacionado con el mejoramiento genético y participativo de los cultivos altos en la región andina.

Dirección:

PREDUZA (Proyecto de Resistencia Duradera en la Zona Andina)
P/a CIAT, Avs. Eloy Alfaro y Amazonas. Edificio del Ministerio de Agricultura (MAG), cuarto piso, oficina 401, Quito-Ecuador
Tel-fax: 593-2-500316/541997
e-mail: ddanial@ciatfza.org.ec
web: www.preduza.org

Cita Correcta: Agro-biodiversidad y producción de semilla con el sector informal a través del mejoramiento participativo en la Zona Andina, 22-26 de Septiembre del 2003, Lima – Perú. Daniel L. Danial, ed. 217 páginas.

EL MEJORAMIENTO PARTICIPATIVO DE PAPA EN ECUADOR

Xavier Cuesta¹ y Héctor Andrade²

¹ Iniap PNRT-papa Panamericana Sur km 14 ½ Quito, Ecuador.
x_cuesta@hotmail.com, ² Redcapapa

Resumen

En Ecuador, las variedades de papa liberadas en los últimos años no han sido bien aceptadas por los agricultores y su difusión ha sido lenta, principalmente debida a un nivel bajo de participación de los agricultores en el proceso de mejoramiento. Desde los 90's el Programa de papa del INIAP está usando metodologías participativas para seleccionar variedades de papa con resistencia al tizón tardío. Entre el año 1997 y el 2000 un total de 162 clones de papa fueron evaluados utilizando mejoramiento participativo (PPB) el primer año en la Estación Experimental fueron seleccionados 24 clones por agricultores los cuales en un siguiente ciclo evaluaron estos clones en sus campos durante dos ciclos adicionales con agricultores, seleccionándose en el último ciclo cinco clones promisorios por sus características de resistencia al tizón tardío, calidad y rendimiento, de los cuales un clon fue liberado como variedad (I-Suprema). Los principales criterios de selección de los clones fue sanidad de la planta, rendimiento y sabor. Además la metodología permitió la construcción de una red de evaluadores de clones en las principales zonas productoras de papa del país.

Introducción

La papa es una de los cultivos principales en Ecuador y es la principal fuente de ingresos de los pequeños agricultores. La producción de papa en el país se distribuye en tres zonas geográficas: zona Norte: las provincias de Carchi e Imbabura; zona centro: Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo y Bolívar y la zona Sur: Cañar, Azuay y Loja. Esta última zona de menor importancia (Pumisacho y Sherwood, 2002).

La provincia de Carchi es la provincia de mayor importancia puesto que aporta con el 40% de la producción anual del país, mientras que la

provincia de Chimborazo tiene la mayor superficie dedicada al cultivo a nivel nacional, sin embargo, los rendimientos son relativamente bajos (11 t/ha). Las preferencias de los consumidores de cada zona es variable, así en la zona norte las variedades Chola, Superchola y Gabriela, son las preferidas, mientras que en la zona centro las referencias están hacia las variedades Chola, Gabriela Santa Catalina y en la zona Sur las variedades Uvilla y bolona son las favoritas (Pumisacho y Sherwood, 2002).

El principal problema fitosanitario de la papa en Ecuador es el tizón tardío, causado por el hongo *Phytophthora*

infestans que puede causar pérdidas del 28-100% dependiendo de la variedad y el periodo de infección. La mayoría de variedades cultivadas son susceptibles al tizón tardío. El alto costo de los fungicidas y los riesgos para la salud relacionados con el agricultor y el ambiente hacen de este un método ineficaz. Siendo el mejoramiento genético para obtener variedades resistentes la mejor opción para controlar al tizón tardío (Cuesta X, et al. 1998).

El esquema de mejoramiento que se usaba anteriormente era un proceso largo y costoso que requería más de 10 años para liberar una variedad. Sus características reflejaban más el gusto del investigador que el del usuario, el problema durante el transcurso de la selección era la escasa retroinformación por parte de los usuarios hacia los investigadores de las estaciones experimentales (Andrade, 1997).

En el presente documento se describe la experiencia del programa de papa del Iniap (PNRT-papa) entre los años 1996-2000 con la activa participación de los agricultores en el proceso de selección de clones y o variedades de papa.

Mejoramiento participativo

La idea de la participación de los agricultores en el desarrollo de tecnología, incluido el fitomejoramiento no es nuevo ni revolucionario. Se debería recordar que por 10.000 años concientemente los agricultores han estado modelando al fenotipo (y así al genotipo) de cientos de especies de plantas anuales y perennes como una

de sus actividades rutinarias en el transcurso de su vida.

Esta forma tradicional de fitomejoramiento con agricultores produjo cientos de diferentes variedades cada una adaptada a condiciones particulares medioambientales y sociales de los agricultores y de las comunidades. Recientemente se han desarrollado metodologías participativas en los programas de mejoramiento que han consistido en la participación en la selección varietal (agricultores que hacen su selección entre los productos finales y casi finales de un programa de mejoramiento.) En la mayoría de los casos la selección varietal participativa (SVP), toma la forma de selección entre un limitado número de líneas avanzadas durante ensayos con agricultores o demostraciones.

En contraste a la SVP, el mejoramiento participativo (PPB) no puede ser fácilmente descrito o definido. En general este consiste en compartir la responsabilidad de la selección con los usuarios cuando la cantidad de variabilidad genética esta en su máximo. En un programa de mejoramiento el PPB puede tomar varias formas dependiendo de la manera de manejar las generaciones tempranas del sistema de polinización empleado, del cultivo y del fitomejorador,. En cualquier caso, la clave es la selección temprana, en donde los agricultores llegan a ser participantes.

Esta metodología ayuda a los investigadores a comprender el criterio que usan los agricultores en la elección y adopción de la nueva tecnología (Ashby, 1991) y por ende

asegura que los agricultores puedan ver y elegir tecnologías, antes que alternativas apropiadas sean rechazadas por los científicos (Sperling et al. 1993)

El PNRT-papa desde 1992, incorpora el PVS de los clones promisorios de papa con resistencia al tizón tardío y desde 1996 los diferentes usuarios (productores, intermediarios, comerciantes y consumidores urbanos y rurales, y procesadores) participan en la selección de clones desde etapas tempranas del esquema de mejoramiento de papa cuando la variabilidad genética esta en su máxima expresión PPB.

Objetivo

Describir la experiencia del PNRT-papa del Iniap Ecuador utilizando la metodología de mejoramiento participativo con agricultores (PPB) como herramienta para la selección de clones y/o variedades de papa entre los años 1996 – 2000.

Metodología

Ubicación:

Los ensayos se instalaron en localidades representativas consideradas de importancia económica y social en la producción de papa de las Provincias de Carchi, Tungurahua y Chimborazo, con altitudes comprendidas entre (2.700 - 3200 msnm) y en la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP (3.050 msnm).

Clones Evaluados

Un total de 162 clones con origen CIP y INIAP fueron evaluados. Del CIP fueron evaluados 40 clones de la población A, sus principales características fueron color crema de la piel y pulpa, resistencia a tizón tardío (resistencia vertical), rendimiento superior a las variedades locales.

Se completo el grupo de genotipos con 122 clones generados por el PNRT-papa, sus características principales fueron resistencia horizontal al tizón tardío, color de piel entre crema y rosado y pulpa amarilla.

Ciclos de selección:

De acuerdo al Esquema de mejoramiento del PNRT-papa (Anexo 1), el material élite, luego de pasar por las pruebas preliminares de rendimiento (PPR) en la Estación Experimental Santa Catalina (EESC), pasa a una etapa final de evaluación y selección participativa con productores por tres ciclos consecutivos denominados (IPC1, IPC2, IPC3), el primero se refiere al primer año que el material es evaluado con productores en su comunidad, el segundo corresponde al siguiente año donde el número original de clones es reducido y el último tiene relación con el tercer año donde pocos clones (posibles nuevas variedades), son evaluados y multiplicados.

Anexo 1. Esquema de mejoramiento con la participación de agricultores.

Etapa	Cantidad
- Banco de germoplasma (CEP y CIP)	(12-20 progenitores/año)
- Bloque de cruzamientos Progenitores seleccionados por: Resistencia a enfermedades (<i>P. infestans</i>) Calidad: forma, color, contenido de materia seca.	30 a 80 cruzas
- Obtención de segregantes Siembra en invernadero Transplante a campo Selección por aspecto de planta y tubérculo	6000 a 10000segregantes
- Etapa temprana Primera fase clonal (PFC) Selección por AUDPC comparado a I-Santa Catalina Selección por rendimiento (>= 1 kg) Perfil de la variedad que demanda el cliente por subsectores: consumo fresco, agroindustria Descentralización por zonas: Norte: Carchi Centro: Cotopaxi - Chimborazo Sur: Cañar Aplicar evaluación abierta con agricultores expertos de cada zona	600 a 1000clones
- Etapa intermedia - Primera prueba de rendimiento (PPR) Campo de observación (CO) Pruebas de resistencia a <i>P. infestans</i> (laboratorio, campo), selección rendimiento (1 kg) y arquitectura de planta. Medir gravedad específica y azúcares reductores (glucocintas) Evaluación abierta y absoluta con los agricultores	100 a 200 clones
- Segunda prueba de rendimiento (SPR) Selección rendimiento (1 kg) y arquitectura de planta. Medir gravedad específica y azúcares reductores (glucocintas) Evaluación abierta y absoluta con agricultores	60 - 80 clones
- Etapas avanzadas - Ensayos de rendimiento y adaptación con IP (IPC1) - Ensayos de rendimiento y adaptación con IP (IPC2) - Ensayos de rendimiento y adaptación con IP (IPC3) Aplicar evaluación absoluta y matriz de ordenamiento criterios. Evaluación con agroindustria según sus parámetros Otros criterios de calidad: contenido de almidón, materia seca, otros.	20 clones 10 clones 5 clones

Establecimiento de las parcelas de evaluación:

Dependiendo del ciclo de selección en el que se encuentren los clones fue el

tamaño de la parcela, (Cuadro 1), adicionalmente fue sembrado un testigo local (Carchi Superchola; Pichincha I-Gabriela, Chimborazo: I-Gabriela)

Cuadro 1. Tamaño de la parcela de evaluación por cada ciclo de selección participativa

Ciclos de selección participativa	Tamaño de la parcela
PPR (1997)	18 m ²
IPC1 (1998)	9 m ²
IPC2 (1999)	18 m ²
IPC3 (2000)	36 m ²

Uno de los objetivos de tener ensayos en regiones es para poder seleccionar clones con adaptación específica a una o varias regiones. Por lo que si queremos que esta selección sea efectiva, debemos usar la tecnología local, combinada con algo de la tecnología INIAP, es decir usar los insumos al mismo nivel de los usados por los agricultores, las mismas prácticas de manejo del cultivo (aporques, deshierbas, controles fitosanitarios, etc.).

Metodología participativa con productores

Para el establecimiento de los ensayos se siguieron los pasos que sugiere la Investigación Participativa (Ashby J. 1991)

1. Diagnóstico rural participativo, incluyendo género
2. Conformación de grupos de evaluadores de clones
3. Invitación a participar en días de campo para la selección de clones en la Estación Experimental (dos años consecutivos)
4. Diseño y montaje del experimento en campo de los productores.
5. Evaluaciones antes de la siembra, floración, cosecha y calidad culinaria.
6. Entrega de resultados en la comunidad y reunión de los grupos de evaluadores de clones, con el

fin de presentar avances y seleccionar nuevos clones.

7. Reuniones anuales para el análisis de resultados entre los grupos que conforman la red de evaluadores de clones.

Selección de comunidades:

Criterios de selección para comunidades :

- Experiencia en el cultivo de papa, mínimo cinco años
- Interés en la investigación
- Ser representativo de las condiciones socioeconómicas

La conformación de una Red de Grupos de Evaluadores de Clones

Con el propósito de conformar por zonas grupos de agricultores que efectúen evaluaciones complementarias de clones promisorios de papa, se creó una red de evaluadores de clones. La red tiene en común grupos de agricultores en zonas estratégicas del cultivo de papa que están interesados en probar variedades y se diferencian por sus diversas características agroecológicas de clima, suelo, y acceso a mercados.

Esta red se inició con una invitación por la prensa escrita (El Comercio) a personas interesadas en el cultivo de papa a participar en la evaluación de clones con resistencia a tizón tardío.

Las fechas escogidas fueron los días 15 de febrero y 22 de marzo de 1997, en el primero se evaluó follaje y resistencia a tizón tardío y en el segundo (a la cosecha) se evaluaron características de tubérculo. Esta invitación se repitió en el año 1998.

Los objetivos fueron:

- Obtener las preferencias de los usuarios sobre los genotipos promisorios del CIP y del Programa de Papa del INIAP
- Introducir el material a un amplio rango de usuarios (productores pequeños, medianos, grandes, universidades, ONG's, extensionistas, procesadores y consumidores).
- Facilitar la organización de los grupos interesados en una red de evaluadores de clones en el ámbito nacional.
- Obtener voluntarios para los grupos que deseen evaluar y multiplicar sus clones favoritos

Grupos de usuarios que asistieron:

En la primera invitación participaron 130 personas, entre agricultores, representantes de ONG's, universidades, productores y procesadores, de las provincias del Carchi, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo. Principales zonas de producción nacional. Además se contó con la participación de los directivos de INIAP, COSUDE y CIP.

Para la segunda invitación participaron 60 personas entre ONG's, Og's, productores y comerciantes procedentes de Carchi, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo y Cañar.

Evaluación participativa con productores

Dentro del proceso de Investigación Participativa (IP) con productores, la evaluación participativa (EP) constituye una etapa importante dentro del procedimiento pues nos permite obtener importante información de los productores: sus criterios, opiniones, sugerencias, aceptación o rechazo sobre una tecnología. Lo que permite al investigador redefinir su objetivos de investigación.

Para el caso de variedades de papa, se definieron las siguientes etapas de evaluación:

1. Evaluaciones tempranas de varias alternativas (IPC 1)
2. Comparación de unas pocas alternativas (IPC 2-3)
3. Evaluación de la nueva tecnología comparándola con la tecnología del agricultor (Variedades)

Estas evaluaciones se realizaron en tres etapas fenológicas del cultivo:

1. Siembra: donde los productores ponen especial atención, a la forma, tamaño del tubérculo, brotes
2. Floración: Los criterios de selección en esta etapa principalmente están basados en la cobertura, vigor, resistencia a enfermedades principalmente
3. Cosecha: Considerada por los agricultores la más importante, sus criterios de selección se basan en el rendimiento, forma, tamaño, color de piel y pulpa del tubérculo, y profundidad de ojos principalmente. Finalmente para

los clones del último ciclo de selección (IPC3), éstos son sometidos a la evaluación de la calidad culinaria.

La entrevista de evaluación:

Se puede usar para establecer con los productores el potencial de cualquier cantidad de tecnologías diferentes

Las más comunes son las siguientes y se resumen en el Cuadro 2

Calificación escrita

Se registraron los clones escogidos en orden de mérito según las frecuencias de selección

Evaluación abierta:

Es un método para captar y consignar las reacciones espontáneas de los productores a la tecnología, sin usar preguntas directas. Es un primer paso hacia el desarrollo de un formato de entrevista más elaborado.

Nos permite hacer una evaluación inicial de los criterios que los productores tienden a usar cuando evalúan tecnología.

Evaluación absoluta:

En algunos ensayos como en el caso de clones de papa o de fertilizantes, se puede comparar un número relativamente grande de alternativas. En tales casos la evaluación absoluta,

en la que el productor manifiesta su agrado o desagrado por tal o cual tratamiento es con frecuencia el mejor enfoque.

La matriz utilizada para esta evaluación tiene 3 categorías que califican al tratamiento como bueno, regular o malo, asignándole a cada uno un puntaje de 5, 3, 1 respectivamente. En el casillero se consigna el criterio que el agricultor tiene para darle tal o cual calificación.

Con esta información en el formato de puntajes de evaluación absoluta se registran los tratamientos con los respectivos puntajes, así como el ordenamiento.

Ordenamiento según criterios

Ordenar implica solicitar al productor que ubique los tratamientos en un orden de acuerdo a su criterio; puede ser utilizada para tener un orden de preferencia global.

Se utiliza cuando el número de tratamientos es pequeño (ej. no más de seis), sin embargo la técnica no necesariamente requiere que el número de alternativas sea tan restringido, por ejemplo se puede empezar con una evaluación absoluta para seleccionar los mejores tratamientos y luego seguir con la prueba de ordenamiento.

En el (Cuadro 2):tenemos un resumen de los formatos de evaluación en cada fase de y ciclo de selección.

Cuadro 2. Ciclos de evaluación, etapas de evaluación y matriz usada para registrar información de los agricultores

Ciclos de Evaluación	de Floración	Cosecha	Calidad Culinaria
PPR (1997)	Calificación escrita	Calificación escrita	
IPC1 (1998)	Abierta	Abierta	
IPC2 (1999)	Absoluta	Absoluta	Absoluta
IPC3 (2000)	Ordenamiento	Ordenamiento	Ordenamiento

Resultados

Año 1 (1996-1997)

Los diferentes grupos evaluaron 162 clones en la Estación Experimental. Cada agricultor recibió veinte tarjetas, las cuales colocaron en los clones de su preferencia y registraron en la misma las razones. Esta evaluación se la realizó a la floración y cosecha. Después de esto cada grupo de agricultores recibió una muestra de los clones seleccionados, para ser sembrados en sus campos seleccionaron 24 clones.

Año 2 (1997-1998)

El grupo de evaluadores seleccionó del primer año 12 clones. En estos se realizaron evaluaciones a la floración y cosecha, la técnica empleada fue preguntas abiertas y cerradas, los clones seleccionados se cocinaron para conocer su calidad culinaria.

Año 3 (1998-1999)

Del segundo año cinco clones (C-2, C-73, C-92, C-114 y C-107) fueron seleccionados por los grupos de evaluadores. La técnica usada la matriz de ordenamiento según criterios a la floración, cosecha y calidad culinaria.

Año 4 (1999-2000)

Un clon (C-114) fue liberado como variedad (I-Suprema) dentro del

sistema formal y al menos dos clones (villa mejorada) en el sistema informal. Las principales características de la variedad son: Resistencia al tizón tardío, rendimiento promedio 30.2 t/ha (Cuadro 3), forma oblonga alargada color de piel blanco crema y pulpa crema con un ciclo de cultivo de 120 días a una altitud de 3000 m. La cantidad de semilla al momento de la liberación fue de 10 toneladas. En el cuadro 3 se puede observar las diferencias en rendimiento entre la variedad I-Suprema y el Testigo (Superchola) en tres localidades de la Sierra y en diferentes años, en todas las localidades y años, el rendimiento promedio de I-Suprema fue mayor que el del testigo en un 47% más. Lo cual se debe a la resistencia a tizón tardío y su menor ciclo de vida de la variedad mejorada frente al testigo.

El criterio principal de selección de los usuarios a la floración fueron la resistencia al tizón tardío, uniformidad de la planta y vigor, a la cosecha los criterios de selección fueron el rendimiento, color de piel y forma del tubérculo, y para las cualidades culinarias fueron sabor, textura y tiempo de cocción, mientras los criterios de selección de los mejoradores estaban relacionados con la resistencia.

La fase más importante de selección estaba en la cosecha, debido a que a la floración dependiendo de las

condiciones medioambientales en algunas localidades no se podían establecer diferencias entre clones por su nivel de resistencia y además la mayor parte de agricultores estaban más preocupados por la cosecha (rendimiento, características del tubérculo).

Cuadro 3. Promedio rendimiento en t/ha entre 1997-2000 de la variedad I-Suprema y Superchola (testigo) en tres provincia (Pichincha, Carhi y Tungurahua)

Variedad	Pichincha (3050m) ¹	Carchi (3020) ²	Tungurahua (2700m) ³	Promedio (t/ha)	Ciclo de vida	Tizón tardío
I-Suprema	44.4	21.6	33.5	33.2	120 días	Resistente
Superchola Testigo	23.2	15.6	14.0	17.6	180 días	Susceptible

¹= promedio dos años (1997 y 1999)en dos sitios ²= promedio de dos años (1997 y 1999) en 4 sitios,
³= promedio de dos años(98 y 2000 en dos sitios)

Discusión

El tiempo para liberar las nuevas variedades se reduce cuando los agricultores están envueltos en el proceso de mejoramiento comparado con el método convencional. Por ejemplo durante 26 años de mejoramiento convencional en Ecuador, fueron liberadas 6 nuevas variedades al sistema formal, mientras que durante 8 años de mejoramiento con la participación de se han liberado 8 nuevas variedades a través del sistema formal y por lo menos 3 a través del sistema informal la semilla informal.

Con la participación de los agricultores hay una más rápida liberación y diseminación de variedades localmente aceptadas. Por consiguiente si ellos encuentran una variedad conveniente la prueban la multiplican y empiezan a distribuir la semilla a otros agricultores inmediatamente. Esto también puede llevar a la adopción rápida las nuevas variedades por parte de los agricultores.

El involucramiento de los agricultores en la metodología PPB sirvió de plataforma para la creación de la red de evaluadores de papa, los comités agrícolas locales (CIAL) y posteriormente para la formación de las Escuelas de Campo (ECAS). Este acercamiento participativo en el mejoramiento ha sido útil y se ha extendido a otros cultivos como la cebada, los frijoles, el maíz, la yuca y algunos cultivos andinos.

El uso de variedades de resistencia como material de siembra ha ayudado reducir la aplicación de fungicidas a tres veces así como ha reduciendo la amenaza para la salud de los agricultores y los ecosistemas naturales.

Conclusiones

El mejoramiento para la resistencia con la participación de agricultores es más eficaz que el método convencional consiguiendo variedades localmente resistentes que satisfacen las preferencias de los agricultores y también reduce el tiempo para la liberación y difusión de nuevas

variedades. También ha permitido a los mejoradores conocer el ideotipo de papa de los agricultores y se han reducido los problemas y riesgos asociados con el uso de pesticidas en la agricultura.

Sin embargo para tales acercamientos se requieren esfuerzos compartidos y cooperación entre las partes involucradas para definir los objetivos.

Con el uso de PPB se conoce el ideotipo de la papa en cada región del país, la preferencia de cada usuario (agricultor, comerciante, consumidor, extensionista y agroindustria).

Una red de evaluadores de papa que trabaja en las diferentes zonas se ha organizado por el país, alguno de estos se han usado como una plataforma para la formación de las Escuela de campo (ECAS) y los Comités Agrícolas Locales (CIALs).

El proceso de liberación, adopción y difusión de las nuevas variedades de papa ha sido significativamente reducido comparado con el método convencional usado antes de las 1992 por el INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias)

Usando metodologías participativas es posible conseguir el empoderamiento del agricultor y de su esposa.

El Iniap está usando a este modelo de PPB y PVS con otros cultivos como la cebada, maíz, frijoles, yuca y algunas raíces y tubérculos andinos como la arracacha y el ollucus. (Cuesta, 2000).

Bibliografía

Andrade, H., Cuesta, X., 1997. El rol del usuario en la Selección y

liberación de variedades de la Papa en Ecuador. En: Seminario Internacional de Investigación participativa y Análisis del Género para el Desarrollo de Tecnología. CGIAR.

Ashby, J.A., 1991. Manual para la evaluación de tecnología para productores. Proyecto de Investigación Participativa en Agricultura (IPRA), CIAT, Cali, Colombia. 102p

Ceccarelli, S., Grando, S., Booth, R.H. 1995. International breeding programmes and resource-poor farmers: Crop improvement in difficult environments. In: Participatory Plant Breeding. Proceedings of a Workshop on PPB. Wageningen (The Netherlands) 26-29 July. Ed: Eyzaguirre, P. and Iwanga, M. IPGRI.

Cuesta, X., Andrade, H., Andrade Piedra J., Carrera E., 1998. Obtención de clones de papa con resistencia horizontal al tizón tardío. En. XVII Reunión de la Asociación Latinoamericana de la papa Chochabamba Bolivia.

Cuesta, X., Andrade, H., 2000. Selección de los clones de papa con resistencia horizontal al Tizón Tardío con la participación de agricultores. En. XVIII Reunión de la Asociación Latinoamericana del papa. La Habana Cuba.

Pumisacho, M. Y S. Sherwood (eds). 2002. El cultivo de la papa en Ecuador. INIAP y CIP, Quito, Ecuador p. 21-42.

Witcombe, J.R., Joshi, A., Joshi K.D., Shapit, B.R., 1996. Farmer Participatory Crop Improvement: In: Varietal Selection and Breeding Methods and their impact on biodiversity. Exp. Agric. 22: 443-460