

las papas y otras tuberosas nativas conservación in situ y sus parientes silvestres en los Andes de El Perú: *una experiencia*

Juan Torres Guevara, Dora Velásquez Milla, Fabiola Parra, Aldo Cruz Soriano
Consultores CCTA

Con base en la experiencia de la CCTA, se expone lo avanzado en el conocimiento de la riqueza genética de las tuberosas nativas andinas y la diversidad de sus parientes silvestres conservados in situ por campesinos de los Andes peruanos. Se presenta lo avanzado en una primera etapa desarrollada en el marco del Proyecto In Situ, entre el 2001 y 2005, y lo que se propone seguir en una segunda etapa, que va del 2007 hasta el 2009, en el marco del Proyecto INCAGRO. El enfoque metodológico se basa en la complementación de la caracterización campesina y la taxonomía botánica.

el contexto

Los Andes peruanos constituyen el 30% de la superficie total del Perú y presentan una alta diversidad de ecosistemas, caracterizados por ser ecosistemas de montañas. Dada la dinámica e intensa actividad humana desarrollada en torno a la agricultura y a lo largo de aproximadamente ocho milenios, los Andes peruanos se han convertido en montañas campesinas (Dollfus, 1996) y en el escenario de una agricultura de montaña (Torres, 2002).

Durante todo ese periodo se han dado diversos procesos de domesticación de especies vegetales en este sistema montañoso, tales como

la papa, maíz, oca, mashua, quinua, entre otros. La gran variabilidad genética, generada en un proceso coevolutivo entre las culturas locales y estas especies vegetales, es en buena parte resultado de la conservación in situ llevada a delante por estas culturas. Sobre estas culturas, hoy empobrecidas, ha recaído en buena parte la responsabilidad de mantener y recrear esta variabilidad in situ, en las chacras mismas.

Junto con lo anterior se mantuvieron también a los denominados parientes silvestres a través de los procesos de entrecruzamiento con las especies cultivadas creando un flujo de genes que ayuda a mantener a los cultivos diversificados y resistentes aportando una dosis de rusticidad a las especies y variedades cultivadas.

De este modo, la región andina se ha constituido en uno de los centros de origen y diversificación de cultivos a nivel mundial propuestos por Vavilov. La zona andina peruana es uno de los centros de diversidad de cultivos más importantes para la seguridad alimentaria de la humanidad, habiéndose registrado hasta ahora, según Brack (2003), aproximadamente:

- 4 400 plantas nativas utilizadas (para 49 fines distintos),
- 1 700 plantas que se cultivan (y que también existen en forma silvestre),
- 182 plantas domesticadas, con centenas de variedades.

La agricultura de tuberosas nativas

Se podría afirmar que en los Andes peruanos se desarrollan dos tipos de agriculturas campesinas: la agricultura de la papa y la agricultura del maíz (Morlon 1996).

La papa (y tuberosas nativas) son parte de las zonas más altas de los Andes, caracterizadas por tener un clima frío, humedad más abundante y pendientes más suaves, con una breve estación de lluvias y presencia de heladas, y estar cubiertas por pastizales y plantas de porte pequeño pegadas al suelo.

Bajo estas condiciones, es que los agricultores tradicionales realizan lo que se puede denominar una agricultura de tuberosas nativas especializada, la cual se desarrolla en suelos de rotación o barbecho sectorial. La agricultura especializada de tuberosas nativas puede ser definida como: una **agricultura de praderas de altura, en la cual el trabajo humano es facilitado por un instrumento especial – fundamentalmente, la chaquitacla- para romper y voltear pastizales en las rotaciones de altura, donde un corto número de años de cultivo se alterna con un largo periodo de descanso pastoreado** (Morlon, 1996).

Como consecuencia, las regiones denominadas Suni y Jalca, ubicadas entre los 3500 a 4000 msnm., son donde se concentra la mayor diversidad de tuberosas nativas.



Las Tuberosas Nativas

La papa, oca, olluco y mashua son tuberosas nativas de la mayor importancia para las comunidades altoandinas, principalmente, para la alimentación:

La papa (*Solanum* spp.)

cultivo «bandera» del país, es el principal cultivo de los Andes

La papa es originaria del Lago Titicaca (Perú y Bolivia) y desde hace más de 8 000 años se cultiva en el Perú. Es el cultivo de mayor distribución en los Andes, contando con áreas de cultivo que se ubican desde la costa hasta la vertiente oriental de los Andes, encontrándose a lo largo de 4 000 km y desde alturas que van desde el nivel del mar hasta los 4700 msnm.

Diversidad específica

El sistema más reconocido permite diferenciar, para Sudamérica, ocho especies como las más frecuentes, de las cuales se cultivan comúnmente aproximadamente unas cuatro mil variedades, habiendo varios cientos más de especies silvestres. En el Perú se encuentran 9 especies:

S. hygrothermicum «papa tropical»
S. phureja «papa fureja»
S. ajanhuiri «papa ayanhuiri»
S. stenotomum «papa pitiquiña»
S. juzepzuckii «papa amarga»
S. curtilobum «papa ruckii»
S. goniocalyx «papa amarilla»
S. x chaucha «papa huayro»
S. tuberosum subsp. *andigena*

Diversidad genética

- En países andinos, unas 3000 variedades (clasificación botánica)
- En el Perú, 9 mil nombres de variantes campesinas.

Parientes silvestres

En el Perú se han registrado 120 especies silvestres de las 230 encontradas.



papa (*Solanum* spp.)

La oca (*Oxalis tuberosa*)

- Cultivada desde al menos 8 000 años AC en la región andina
- Crece en los Andes, entre los 2 800 y 4 000 msnm.
- Existen al menos 50 variedades.

El olluco (*Ullucus tuberosus*)

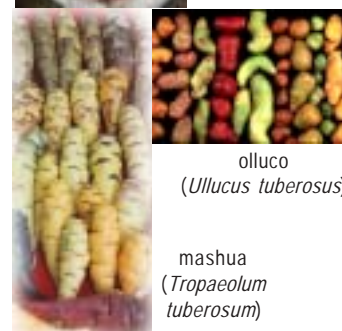
- Domesticado en la época prehispánica en los Andes y cultivado desde al menos 5 500 años AC.
- Crece en los Andes, desde los 3000 hasta más de 4000 m.s.n.m., desde Colombia hasta Bolivia, Chile y Argentina.
- Existen muchas variedades.

La mashua (*Tropaeolum tuberosum*)

- Originaria de los Andes, desde Ecuador hasta Bolivia
- Crece en los Andes, desde los 3000 hasta más de 4000 m.s.n.m., desde Colombia hasta Argentina. Es la tuberosa nativa de menor distribución, por ser su consumo muy limitado.
- Se han reconocido más de 100 variedades.



oca
(*Oxalis tuberosa*)



olluco
(*Ullucus tuberosus*)

mashua
(*Tropaeolum tuberosum*)

la investigación

La investigación que se viene desarrollando se propone determinar la riqueza genética de tuberosas nativas y la diversidad de sus parientes silvestres conservados in situ por campesinos tradicionales de la Sierra peruana.

Este estudio comprende dos etapas. Una primera, realizada durante la implementación del Proyecto «Conservación In Situ de Cultivos Nativos y Parientes Silvestres», realizado entre los años 2001 y 2005, y, una segunda etapa, que se viene desarrollando en el marco del Proyecto «Alternativas de Uso Sostenible de Tuberosas

Nativas», el cual se inició en el 2007 y culminará en el 2009.

Ámbito de Estudio: Microcuencas de alta montaña

El ámbito de estudio comprende 4 regiones de los Andes del Perú, dos en la Sierra Norte: Piura y Cajamarca, y dos en la Sierra Central: Huánuco y Huanavelica. La primera etapa del estudio comprendió las 4 regiones y la segunda etapa se viene realizando en 2 de ellas: Cajamarca y Huánuco.

La microcuenca es utilizada como unidad de estudio y se ha cubierto un total de 10 microcuencas. En particular, la experiencia con tuberosas

nativas se concentra en las partes altoandinas de las microcuencas, entre los 3100 y 4300 msnm.

La población

La población involucrada en el estudio son campesinos tradicionales de cultura quechua, que desarrollan agricultura de tuberosas andinas en las zonas agroecológicas más altas (encima de los 3400 msnm). Han sido seleccionados por ser maestros en conservación que cuentan con información de monitoreo de variantes en sus chacras (parcelas). En la Sierra Central son monolingües quechuas o bilingües quechua-



hispanos, en tanto que en la Sierra Norte son monolingües hispanos. En todas las regiones presentan altos índices de pobreza.

La concepción

El eje central de la conservación *in situ* de los cultivos nativos y sus parientes silvestres son los **campesinos conservadores**, en la medida que se trata de plantas domesticadas; por lo tanto, el componente **cultural** es el gran ordenador. La CCTA impulsa un enfoque **inter-cultural** en las actividades de investigación y conservación *in situ* de la agrobiodiversidad, expresado en el establecimiento de un diálogo horizontal entre los portadores del conocimiento tradicional y los del conocimiento científico.



caracterización de la variabilidad genética

La determinación de la diversidad de especies y de las variedades dentro las especies de las tuberosas nativas se viene realizando sobre la base de la caracterización de variantes registradas en las chacras de agricultores seleccionados. Se están

Caracterización Campesina

Método tradicional basado en criterios campesinos de caracterización, para cuya comprensión y aplicación se viene utilizando un enfoque lingüístico-antropológico. Este método ha sido aplicado desde el comienzo de la investigación a los cuatro cultivos, utilizando la denominación que los campesinos dan a las variantes. Para la segunda etapa del estudio, se espera avanzar en la descripción de de cada una de las variantes teniendo como eje las características consideradas clave por los campesinos.

Clasificación botánica

Método clásico botánico modificado, basado en un conjunto de descriptores mínimos. Recién ha conseguido aplicarse durante la segunda etapa de la investigación debido a que este método ha necesitado ir subsanando tanto requerimientos técnicos –p.e, el uso adecuado de descriptores (color sobre todo)- como económicos. Se está aplicando para variantes de papa y oca seleccionadas por los mismos agricultores, sobre la base de su importancia para la seguridad alimentaria y su potencial medicinal y de procesamiento.

aplicando dos métodos de caracterización: la campesina y la botánica. En ambos casos, se está dando un proceso de construcción propio.

parientes silvestres

La investigación se realizó durante la primera etapa del estudio haciendo un registro de los parientes silvestres y los hábitats identificados por los agricultores, a lo largo de un

recorrido por las microcuencas del ámbito de estudio. El proceso incluyó la colección de muestras y la identificación botánica correspondiente en el Herbario de la UNALM. Así mismo, se realizó un estudio de las áreas naturales que rodean a los cultivos a través de mapas de cobertura y uso de los suelos para ubicar la distribución de los parientes silvestres.

avances importantes

En la primera etapa de la investigación, se obtuvieron importantes resultados.

Tuberosas Nativas: Riqueza Genética

a) Línea de Base

Uno de los primeros resultados importantes obtenidos fue la línea de base del número de variantes de las tuberosas nativas presentes entre los agricultores seleccionados de las 4 regiones de estudio. Como se ve en la Figura 1, la mayor riqueza genética claramente se observó en el cultivo de la «papa», encontrándose los valores más altos en las regiones de Huánuco y Huancavelica. La «mashua», la «oca» y el

«zolluco» presentaron valores menores, alcanzando los picos más altos nuevamente en las mismas regiones. Es necesario remarcar que estos valores resultaron estar algo

sobredimensionados –sobre todo, en el caso de Huánuco- en la medida que todavía no se había realizado una depuración de nombres, principalmente, a nivel de sinonimias.

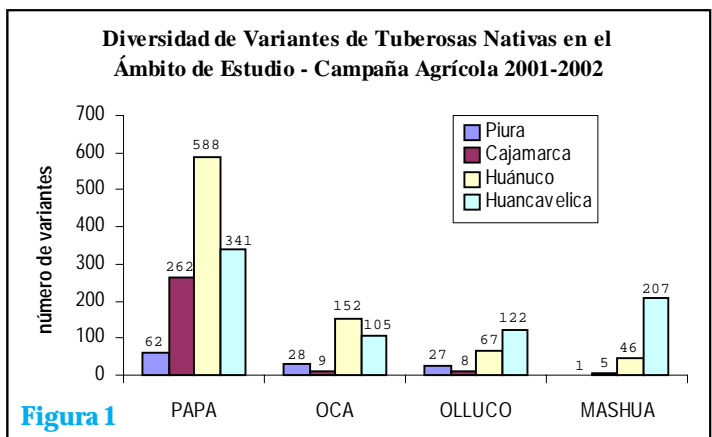


Figura 1

b) Diversidad de Especies y Variantes: casos de Cajamarca y Huánuco

Luego de un proceso exhaustivo de depuración de nombres de las variantes de los 4 cultivos de tuberosas nativas identificadas a través de una caracterización campesina, así como de un esfuerzo inicial en la identificación de las posibles especies de papa, se avanzó en la determinación de la diversidad de especies y variantes de tuberosas nativas para Cajamarca y Huánuco (ver Cuadro 1).

Cuadro 1

Tuberosas Nativas	Especies	Nº Variantes Registradas	
		Huánuco	Cajamarca
PAPA	<i>Solanum andigenum</i>	920	402
	<i>Solanum goniocalyx</i>		
	<i>Solanum stenotomum</i>		
	<i>Solanum chaucha</i>		
	<i>Solanum jucepszuckii</i>		
<i>Solanum ruckii</i>			
OCA	<i>Oxalis tuberosa</i>	244	59
OLLUCO	<i>Ullucus tuberosus</i>	141	24
MASHUA	<i>Tropaeolum tuberosum</i>	192	14

Comité Editorial:
 Editora: Dora Velásquez M.
 Asesor científico: Juan Torres G.
 Difusión electrónica: Aldo Cruz S.

c) Variabilidad Genética por Familia Campesina: casos de Cajamarca y Huánuco

Otro resultado importante obtenido fue la determinación de la variabilidad genética manejada por cada familia campesina, durante el período 2001-2005, para las regiones de Cajamarca y Huanuco, tal como se muestra en las Figuras 2 y 3.

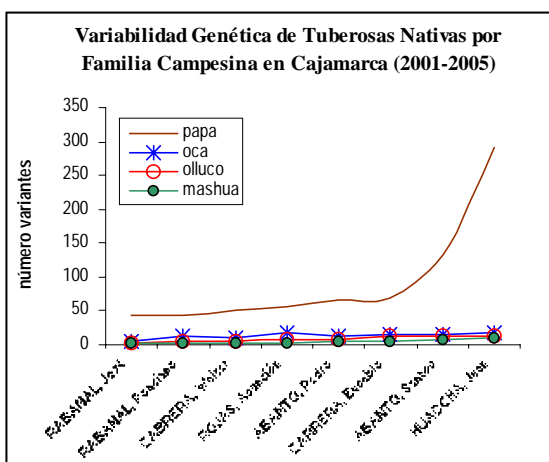


Figura 2

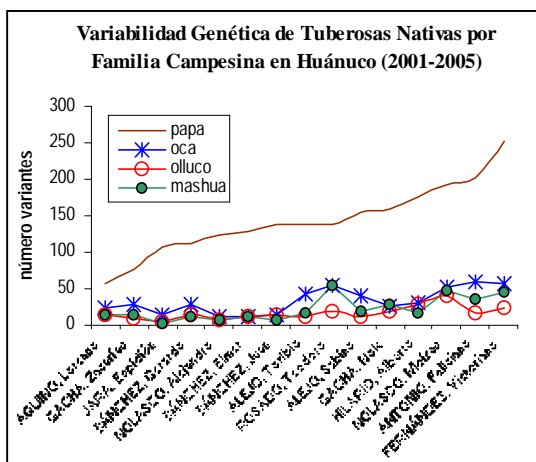


Figura 3

Parientes Silvestres: Presencia y Hábitat

a) Inventario por cultivo y región

La tuberosa nativa que presentó el mayor número de registros de parientes silvestres en las cuatro zonas de trabajo fue la «papa», con 34 reportes; le siguió la «oca», con 18 registros; luego, el «olluco» con 4 registros y, finalmente, la «mashua», con 3 registros (ver Cuadro 2).

b) Hábitats identificados

Los parientes silvestres se hallan en las chacras como en la vegetación natural del

entorno. Las formaciones vegetales donde más parientes silvestres se han registrado son los matorrales, seguido de los pastizales y pajonales.

Cuadro 2

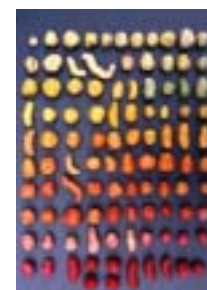
Tuberosas Nativas	Nº Parientes Silvestres			
	Piura	Cajamarca	Huánuco	Huancavelica
PAPA	26	1	1	6
OCA	7	1	7	3
OLLUCO	2	1	1	0
MASHUA	0	1	1	1

REFERENCIAS

DOLLFUS, Olivier. 1996. Los Andes como memoria. En: Morlon, P. (comp. y coord.). *Comprender la agricultura campesina en los Andes centrales: Perú-Bolivia*. Lima: IFEA-CBC. pp. 11-29.
 BRACK, Antonio. 2003. *Perú: diez mil años de domesticación*. Lima: PNUD-GTZ. 160 p.
 MORLON, Pierre (comp. y coord.). 1996. *Comprender la agricultura campesina en los Andes centrales: Perú-Bolivia*. Lima: IFEA-CBC. 498 p. (Travaux de l'Institut Français d'Études Andines, 96).
 TORRES GUEVARA, Juan. 2002. *Montañas y serranías*. Lima.



Ullucus sp.



Ullucus tuberosus