

GESTIÓN DEL ESPACIO AGRÍCOLA Y AGROBIODIVERSIDAD EN PAPA Y QUINUA EN LAS COMUNIDADES CAMPESINAS DE PUNO*

Alipio Canahua, Mario Tapia, Antonio Ichuta y Zacarías Cutipa

El altiplano de Puno, Perú, es uno de los centros de origen de los cultivos de la papa (*Solanum spp*) y la quinua (*Chenopodium quinoa* Wild), por lo que presenta gran variabilidad genética. Estos se cultivan en sistemas de rotación con otros cultivos alternados con períodos de descanso, en espacios agrícolas denominados *aynoka* y *manta* o *laymi* en las culturas aimara y quechua respectivamente. El estudio sobre estos aspectos tiene por objetivo explicar la gestión de estos espacios y su tendencia, así como el manejo de la agrobiodiversidad con base en estos cultivos por las comunidades campesinas.

Para este estudio se utilizan los métodos de exploración, investigación y acción participativa bajo el enfoque del Desarrollo Participativo de Tecnologías Apropiadas (DPTA) con comunidades ubicadas en diferentes pisos ecológicos. Los resultados indican que la gestión del espacio fue creada y mejorada para el manejo y vigilancia concertada de espacios agrícolas distantes de las viviendas familiares. Tiene un sustento agroecológico, socioeconómico y cultural, pero con la presión demográfica y la urbanización tiende a distorsionarse y desaparecer. Estos espacios son aún fuente de una rica agrobiodiversidad adaptada a las variaciones ecológicas y a las relacionadas con una cultura alimentaria, pero hay procesos evidentes de erosión genética y del conocimiento. Ante el poco y relativo éxito de los esfuerzos por modernizar la agricultura andina, el conocimiento campesino de agroecología andina y su cultura resultan ser las bases fundamentales para el desarrollo sustentable.

INTRODUCCIÓN

En el espacio geográfico del altiplano de Puno, Perú, se observa en cada campaña agrícola paisajes de cultivos que cambian en el tiempo y el espacio. Dentro de estos, además, se percibe el manejo de una diversidad genética y en especies según zonas agroecológicas y variaciones topoclimáticas. Investigaciones desde el punto de vista antropológico-arqueológico demuestran que las culturas prehispanicas en esta región alcanzaron un desarrollo notable con base en la agricultura, cuyos principios aún son vigentes y necesitan ser explicados y complementados desde las ciencias agronómicas.

Con estas premisas se lleva a cabo la presente investigación participativa, sistematización de experiencias con las comunidades campesinas ubicadas en diferentes zonas agroecológicas de Puno, con la finalidad de conocer y entender la dinámica en la gestión de los espacios agrícolas denominados *aynokas* y el manejo de la agrobiodiversidad con base en los cultivos de papa y quinua; y contar con elementos válidos para contribuir con las propuestas sustentables del desarrollo agrícola andino.

Los resultados se exponen en tres partes: a) gestión de espacios agrícolas o *aynokas*; b) manejo de agrobiodiversidad en papa y quinua; y, c) conservación *in situ* de la agrobiodiversidad. Previamente se estructura el marco teórico conceptual de la investigación y las evidencias empíricas se cotejan con la revisión bibliográfica. Finalmente, se llega a conclusiones y recomendaciones para una visión de desarrollo agrícola sustentable en los Andes.

MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

Esta investigación se ubica en la relación existente entre la sociedad (comunidad) y la naturaleza, en este caso en un espacio geográfico determinado, como es el de la zona alto andina de Puno, sobre los 3820 msnm.

El espacio agrícola se interpreta como un hecho de la geografía humana y es en este contexto que las sociedades andinas, desde épocas prehispanicas y mediante el conocimiento de la naturaleza y su

medio ecológico, utilizaron ciertos elementos físicos y biológicos de esta, a los que se conoce como recursos naturales, en las actividades de producción y reproducción agrícola para la satisfacción de sus necesidades, fundamentalmente alimenticias y nutricionales (George 1982; Sejenovich 1979).

En este espacio se dan relaciones sociales de producción para transformar los recursos naturales en otros más productivos, creando estilos de agricultura y de gestión con la domesticación y manejo de una diversidad de plantas y animales en condiciones geográficas y ecológicas heterogéneas (Blanco 1992; Tapia 1994a y Trócoli 1985), a los cuales es posible denominar agrobiodiversidad.

En lo que respecta a la gestión del espacio agrícola, las culturas prehispánicas del altiplano del Perú y Bolivia, especialmente aimaras, desde las épocas de desarrollo regional tardío -1000 a 1450 d.C. (Lumbreras 1969, citado por Bueno 1990)– crearon los sistemas de rotación de la producción agrícola en el tiempo y el espacio, con base en una cédula de cultivos compuesta inicialmente por tuberosas, quenopodeáceas, la leguminosa tarwi y con períodos de descanso, a los que se les denomina *aynokas* o *tasas* en aimara y *mantas* o *laymis* en quechua.

Luego, desde la Colonia, son incorporadas gramíneas como cebada (*Hordeum vulgare*), trigo (*Triticum aestivum*) y avena (*Avena sativa*), así como leguminosas como haba (*Vicia fabae*) y arveja (*Pisum sativum*) (Tapia 1994b; Reviere 1994). Este sistema rotativo sectorial de cultivos o *aynokas* perdura aún en las zonas agroecológicas de la sierra sur del Perú y norte de Bolivia, y probablemente no llegó a expandirse más hacia el norte por la limitada influencia de la cultura aimara.

El conocimiento de la variabilidad climática, topográfica y de la evolución de la cultura agrícola en el espacio geográfico andino, son algunas de las preocupaciones para el desarrollo. Dentro de las varias propuestas, la zonificación agroecológica de Tapia (1994a) tiene mayor aproximación, especialmente con el conocimiento campesino. Para el caso de la subregión del altiplano de Puno, utilizando variables como distancia del lago Titicaca, clima, fisiografía, así como cultivos y crianzas como indicadores, propone zonas agroecológicas (ZA) de circunlacustre, suni o altiplano, puna húmeda, puna seca y janka. En las tres primeras hay agricultura.

A menor escala, teniendo en cuenta las variables topoclimáticas, edáficas, humedad, adaptación de cultivos por especie y variedad, así como el manejo bajo la forma de andenes, canchones, lomadas, *waru warus* y planicies, se les denomina zonas o ambientes homogéneos de producción (ZHP).

Finalmente, se aborda la cultura andina como un conjunto de expresiones de la actividad transformadora de las sociedades a través de la historia, las cuales se manifiestan en conocimientos, formas de pensamiento, creencias, hábitos, sistemas de producción y consumo, valores, etcétera (Freire 1982; Blanco 1992). De manera que, de acuerdo con George (1982) y Hernández (1985), en las regiones andina y mesoamericana es posible considerar el desarrollo cultural como el nivel con que las sociedades manejan e interactúan con la naturaleza, su nivel de evolución, el alcance de sus conocimientos, el perfeccionamiento de sus capacidades y su organización social para el proceso productivo, dentro del cual se encuentran la gestión del espacio geográfico y la agrobiodiversidad (Tapia 1994a; Mayer 1994).

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio es parte de la sistematización de experiencias realizadas entre los años 1990 y 2001 y complementadas luego con investigaciones puntuales en el primer semestre del 2001. Para la captación de la información se ha hecho una combinación de métodos de investigación exploratoria, investigación-acción participativa y uso de técnicas de entrevistas a informantes claves tales como líderes campesinos, agricultores experimentados y acreditados en las comunidades, agrónomos, investigadores agrarios y especialistas en ciencias sociales que trabajan con agricultores.

Merece atención especial la investigación *Acción participativa*, que se lleva a cabo con grupos de innovadores en las comunidades campesinas –relacionados fundamentalmente en el cultivo de la agrobiodiversidad de papa y quinua–, así como el análisis de los resultados para una tecnología apropiada de estos cultivos.

Entre marzo y abril del 2001 se aplicó un cuestionario estructurado a una muestra no probabilística de agricultores de las comunida-

des de las ocho organizaciones de segundo nivel (OSN) con las que trabaja el proyecto Waru Waru de CARE Perú. Estas se ubican en zonas agroecológicas (ZA) circunlacustre, suni baja y suni alta, donde se presenta la mayor área cultivada con quinua y papa. De manera que las unidades de análisis son familias de las comunidades campesinas en las OSN y *aynokas* de papa y quinua. Estas OSN están ubicadas como se muestra en la figura 1:

ZA circunlacustre:

- Asociación de Productores Agrarios-APROA, Huancané.
- Asociación de Productores Agroindustriales-APROAIN, Taraco.
- Asociación de Productores Agropecuarios El Lago-APAEL, Juli.

ZA suni baja:

- Asociación de Productores Agropecuarios Huarahuarani: APAHUA-Pomata.
- Asociación de Productores Agropecuarios y Artesanos-ARPA, Acora.

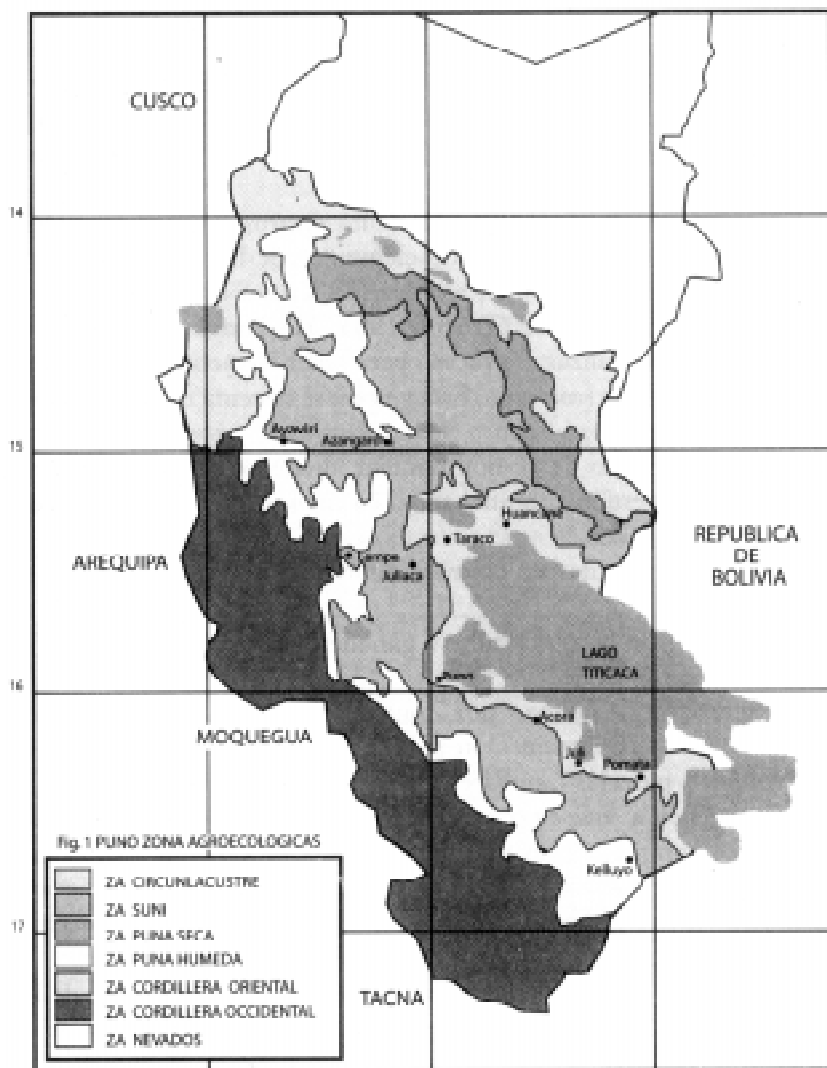
ZA suni alta:

- Asociación de Productores Agropecuarios de la Cuenca Río Callacame-APACURCA, Kelluyo.
- Asociación de Comunidades Agropecuarias de Lampa-ACPAL, Lampay.
- Asociación de Productores de Comunidades de Azángaro-APCA.

En los meses de junio y agosto del 2001 se realizaron ocho eventos referidos a “Exposición y Concurso de la Agrobiodiversidad en Cultivos Andinos” con las ocho OSN. Mediante estos se hizo el inventario de la diversidad genética en los cultivos de papa y quinua, y en entrevistas a grupos focales se obtuvo la información cualitativa referente al manejo de la agrobiodiversidad.

En forma paralela, para la interpretación de los resultados de campo se hace la investigación documental con base en el marco teórico conceptual y los objetivos de la investigación.

Figura 1
 DEPARTAMENTO DE PUNO: ZONAS AGROECOLÓGICAS
 Y LUGARES DE ESTUDIO DE AYNOKAS



ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

GESTIÓN DEL ESPACIO AGRÍCOLA: *AYNOKAS*

En el altiplano de Puno, la gestión del espacio agrícola por las familias es producto de una acumulación y evolución de conocimientos de los entornos agroecológico y organizacional (Pacheco 1994), que se traducen en una concepción holística de la naturaleza y prácticas de conservación de recursos naturales: suelo, agua y agrobiodiversidad, especialmente.

Sin embargo, con el crecimiento de los centros urbanos, la presión demográfica, la incorporación de elementos de la modernización y principalmente la articulación al mercado, esta concepción y prácticas tienden a modificarse (Trócoli 1985; Marándola 1994), por lo que es necesario analizar el proceso para tener elementos válidos para el desarrollo agrícola sostenido. Esta gestión se sustenta en los siguientes principios:

- Espacios agrícolas de gestión familiar alrededor de las viviendas y espacios de gestión comunal sectorial (*aynokas*) en lugares distantes a las viviendas.
- Rotación de cédulas de cultivos, alternadas con períodos de descanso.
- Integración de la agricultura y ganadería como sistemas de producción agropastoril.
- Sectorización de cultivos por Zonas Agroecológicas (ZA) y Zonas Homogéneas de Producción (ZHP).

Aynokas y parcelas familiares

La concepción *aynoka* o *tasa* en algunos lugares como Juli, según testimonios campesinos, es una terminología proveniente del idioma aimara, y tiene una connotación de manejo de asentamientos agrícolas en diferentes espacios, rotativos en el tiempo. En el idioma quechua toma el nombre de *manta* (Azángaro) o *laymi* (Ayaviri).

La gestión y manejo de las *aynokas* es parte de la dinámica de las organizaciones campesinas, independientemente de la forma de la tenencia de la tierra, que puede ser privada o comunal. Fundamentalmente es para el manejo y vigilancia concertada de cultivos distantes de las viviendas familiares.

La gestión corresponde a la asamblea y a las autoridades de cada organización campesina (comunidades, parcialidades y centros poblados), que consiste en la rotación de *aynokas*, nominación de vigilantes por cada año agrícola, fijación de normas, sanciones y recompensas por los servicios de vigilancia. En el caso de tierras comunales (Azángaro y Lampa), las asambleas acuerdan la cesión en el uso de parcelas agrícolas (leguas) en cada *manta* o *aynoka* en función de la participación en los trabajos comunales, especialmente. Experiencias similares de las organizaciones campesinas de Bolivia reporta Hervé (1994a) con la denominación de *aynuka*, pero solo menciona la existencia de parcelas privadas dentro de esta.

En cuanto al área cultivada por familia, varía de 930 a 6333 m², en función de las ZA y ZHP, cultivos y presión demográfica, pero en conjunto son espacios y paisajes de cultivos de entre 10 y 100 ha (véase el cuadro 1). El destino de la producción es, en una gran mayoría, para el consumo familiar, y solo una pequeña cantidad llega al mercado en forma atomizada y con calidad heterogénea.

Cuadro 1
AYNOKAS, PUNO, CULTIVOS PRINCIPALES: ÁREA
CULTIVADA POR FAMILIA Y POR ZONA AGROECOLÓGICA (ha)

Zona Agroecológica	Cultivos				
	Papa dulce	Papa amarga	Quinua	Kañihua	Cebada grano
Circunlacustre					
a. Ha/familia (promedio)	0,129	0,093	0,18	0,0	0,33
b. Familias/comun. (prom.)	209	79	193	0,0	193
c. Total <i>aynoka</i> : ha	27,0	7,4	34,7	0,0	63,7
Suni baja					
a. Ha/familia (promedio)	0,194	0,122	0,170	0,0	0,514
b. Familias/comun. (prom.)	171	150	150	0,0	150
c. Total <i>aynoka</i> : ha	33,1	19,0	25,5	0,0	77,1
Suni alta					
a. Ha/familia (promedio)	0,144	0,116	0,209	0,14	0,633
b. Familias/comun. (prom.)	136	136	128	78	136
c. Total <i>aynoka</i> : ha	19,6	15,7	26,7	10,9	86,04

Fuente: Estimado con base en dieciocho encuestas a familias por cada zona agroecológica, junio del 2001.

Sobre el particular, en CARE se han hecho ensayos de organización de la oferta para la articulación al mercado, de acuerdo con el requerimiento de calidades y cantidades, a través de los directivos y asambleas de las organizaciones campesinas, con resultados significativos en términos de mejoramiento de la calidad del producto, de la productividad, volúmenes ofertables, capacidad de negociación y mejora de precios de hasta 20 por ciento en los cultivos de papa y quinua (CARE Perú–Embajada Real de los Países Bajos 2000).

Proyectos como AGROPUNO del Ministerio de Agricultura entre los años 1995 y 2000, probablemente al observar estos paisajes extensos de *aynokas*, intentaron mecanizarlas con una visión de agricultura extensiva y “moderna”, previa integración parcelaria, intentos que no tuvieron respuesta de las organizaciones campesinas, excepto en algunos terrenos comunales para el cultivo de avena y cebada forrajeras solamente. En su gran mayoría, estos terrenos ahora están expuestos a las erosiones eólicas e hídricas.

Teniendo en cuenta que en las *aynokas* y los *waru waru* o camellones que se están rehabilitando e incorporando al sistema se practica la rotación de cultivos con períodos de descanso y no el monocultivo –donde, consiguientemente, el uso de agroquímicos es mínimo–, surgen iniciativas de los demandantes externos como fuentes de cultivos orgánicos (CARE Perú–Embajada Real de los Países Bajos 2000).

a. Rotación de cultivos y períodos de descanso

Ya sea en parcelas cercanas a las viviendas o en *aynokas*, las familias manejan una cédula de cultivos alternada con períodos de descanso en un tiempo que en la actualidad, en conjunto, varía de cinco a ocho años. Según testimonios de campesinos y verificaciones de campo, hasta hace tres o cuatro décadas este período se prolongaba hasta por quince años. La reducción es producto del proceso de intensificación de cultivos, presión demográfica, uso de agroquímicos y fomento de articulación de los productores con el mercado, con el consiguiente deterioro de los suelos, que atenta contra la sostenibilidad de la agricultura andina, aspecto que se volverá a tocar más adelante.

La cédula de cultivos y la rotación varía según ZA y ZHP. En términos generales, hay una secuencia de cultivos andinos y adapta-

dos, compuesta por *tuberosas*: papas –dulce o amarga– (cuadros 2, 3 y 4) como cultivos de cabecera, cultivos mixtos de oca o *apilla*, olluco o *ulluma* y *mashua* o *isañu* (*Oxalis tuberosa* Mol., *Ullucus tuberosus* Caldas y *Tropaeolum tuberosum* R. Et P); *quenopodeáceas*: quinua o jiura y kañihua o kañahua (*Chenopodium quinoa* Wild y *Chenopodium pallidicaule* Aellen); *leguminosas*: *tarwi* o *tawri* (*Lupinus mutabilis* Sweet) y habas (especialmente en lugares con riego), y el ciclo de rotación generalmente se cierra con *gramíneas* introducidas y adaptadas, como la cebada (*Hordeum vulgare*), la avena (*Avena sativa*) y el trigo (*Triticum aestivum*), en orden de importancia.

El cultivo de leguminosas es importante para la recuperación de la fertilidad natural del suelo, especialmente como fuente de nitrógeno y materia orgánica. Este hecho es percibido por los campesinos, lo que facilita las acciones de reincorporación, en especial del *tawri*.

El *tawri*, la *kañihua* y la papa amarga fueron y están siendo desplazados por algunos cultivos como las habas y la avena, como consecuencia de la pérdida de los hábitos de consumo y, consiguientemente, de la demanda. Aunque, según información de los campesinos, en los últimos años, y debido a la mejora de los precios, el cultivo de los dos primeros tiende a recuperarse. Será necesario conocer en mayor detalle las razones y las tendencias de esta recuperación, para afianzarlas. En seguida se describe la rotación de cultivos por ZA y ZHP:

- La ZA *circunlacustre* presenta mayor diversidad de cultivos, especialmente en las ZHP ladera y pie de ladera, pero también menor diversidad genética. Según el cuadro 2, la cédula de cultivo está compuesta por papas dulces de las especies *k'enis* y *chiquillas*, tubérculos menores, cebada de grano desnudo (el consumo de esta es generalizado en el medio rural), habas y *tawri* entre Pomata y Yunguyo. En lugares abrigados y con disponibilidad de riego aparece el maíz de la raza altiplano que, según Cárdenas (1989), es el más resistente al frío y de un alto grado de heterozigosis, por lo que presenta gran variación de sus granos en el color y consistencia del endosperma.

En las ZHP pampa el paisaje de las *aynokas* es más notorio, con cultivos de papa dulce, fundamentalmente de la kénis y lomos (caso

Azángaro); aparecen pequeñas áreas de papa amarga, pero de las especies *choquepito* o *ocucuri* y *ajahuirí*, en lugares con riesgo de heladas. En quinua predominan cultivares y variedades blancas en planta y grano, por ser estas más sensibles al frío, como la Var. Blanca de Juli y difusión de algunas de origen boliviano como Sajama, Salcedo-INIA y Kamiri. En cebada, el propósito del cultivo es para grano y forraje; en los últimos años tiende a expandirse el cultivo de la avena forrajera. En lugares más próximos al lago (Yunguyo, Copani, Moho), o donde se dispone de riego (Molino, Juli), aparece el cultivo de habas de las variedades tardías y grano de tamaño mediano a grande, como las variedades Usnayo y Gigante de Copacabana respectivamente.

Cuadro 2
 AYNOKAS (PUNO), ZONA AGROECOLÓGICA (ZA)
 CIRCUNLACUSTRE: ROTACIÓN DE CULTIVOS POR ZONAS
 HOMOGÉNEAS DE PRODUCCIÓN (ZHP), 2001

ZHP	Año/cultivos	Descanso (años)	Referencia (lugar)
Ladera: Andenes	1. Papa dulce 2. Oca, olluco, izaño, maíz 3. Cebada desnuda 4. Habas – <i>tarwi</i> 5. Descanso	1 – 2	Cc. Molino, Yunguyo c.c. Ckaje, Juli
Pie de ladera	1. Papa dulce 2. Oca, olluco 3. Cebada – Avena grano 4. Habas 5. Descanso 6. Yunguyo	1 – 2	Cc. Amparani, Lampa Grande, c.c. Culta, Acora
Pampa	1. Papa dulce 2. Quinua 3. Cebada – Avena grano 4. Habas (riego)	1 – 2	Cc. Challapampa, Pomata Cc. Molino – Juli c.c. Suancata, Juli

Fuente: Encuestas, abril a junio 2001 y observaciones de campo.

- En la ZA *suní baja*, el paisaje de las *aynokas* se hace más diferenciado en las ZHP ladera, pie de ladera, lomadas y menor propor-

ción en pampa, dentro de las planicies de praderas naturales, porque la acción termorreguladora del lago es menor; pero en las laderas y lomadas por el efecto del drenaje del frío y menor riesgo de heladas se hacen aptas para la agricultura (Grace 1988). La rotación de cultivos en ladera es similar a la de circunlacustre; donde empieza a diferenciarse es desde las ZHP pie de laderas, lomada y pampa.

En la primera, si bien continúa predominando el cultivo de la papa dulce, aparecen con mayor significancia las papas amargas de las especies *choquepito* y *ajahuirí*; en quinua son muy evidentes los cultivares de tipo *mixtura* o *Kancolla*, plantas de color rojo violeta pero de grano blanco. En algunas *aynokas* aparecen variedades de color como las *witullas*; estas, de acuerdo con las experiencias campesinas y observaciones de campo, por ser medianamente tolerantes al frío (Canahua y Gutiérrez 1993).

En cereales está la cebada con fines de grano y forraje. En los últimos años se observa el avance de la avena forrajera, porque la ganadería va tomando más importancia como fuente de ingresos económicos. En lugares con incorporación de riego, que permite adelantar la siembra a agosto, se va incorporando el cultivo del haba, como en los distritos de Mañazo y Cabanilla.

En la ZHP pampa la rotación se inicia con el cultivo de papas amargas de las especies *luki* y *choquepito* y en menor extensión papa dulce. Los campesinos ancianos recuerdan que seguía a la rotación la *kañihua* y quinua de color de los ecotipos como *Kcoitu*, *witullas* y *kello*; estas fueron desapareciendo y las áreas siendo reemplazadas por el cultivo de la avena y la cebada forrajeras.

- En la ZA *suní alta* las papas amargas, las quinuas de color y la *kañihua* aparecen con más intensidad, especialmente en las ZHP pie de ladera y pampa (véase el cuadro 4). En ladera la rotación sigue la siguiente secuencia: papa dulce, quinua blanca, cebada grano y descanso. Aquí es importante hacer notar que la ladera alta, al igual que las ZHP circunlacustre y suní baja, continúa el cultivo de la papa dulce de las especies de *Kény* o *Saya* y *Chikilla*, seguida de tubérculos menores como la oca, olluco e *isañu* (estos siempre como cultivos compuestos) y cebada de grano desnudo, denominado *Kálagrano* o *Chiligrano*. Este hecho es consecuencia

del efecto termorregulador de la pendiente y por la altitud que les permite el drenaje del aire frío (Grace 1988).

Cuadro 3
 AYNOKAS (PUNO), ZA SUNI BAJA: ROTACIÓN DE CULTIVOS POR ZONAS
 HOMOGÉNEAS DE PRODUCCIÓN (ZHP)

ZHP	Año/cultivos	Descanso (años)	Referencia (lugar)
Ladera	1. Papa dulce 2. Oca, olluco, izaño, maíz 3. Cebada desnuda 5. Habas – <i>tarwi</i> 6. Descanso	2 – 3	C.C. Caritamaya, Acora C.C. Chijichaya, Ilave C.C. Chijichaya, Ilave C.C. Llaquepa, Pomata
Pie de ladera	1. Papa dulce Papa amarga: 2. S. <i>Curtilobun</i> 3. S. Ajahuiri 2. Quinua blanca (haba) 3. Cebada grano y avena forrajera 4. Descanso	2 – 3	C.C. Caritamaya, Acora C.C. Checca, Ilave C.C. Samán, Samán C.C. Cahualla, Mañazo. C.C. Lizacia. Cabanilla
Lomada	1. Papa dulce Papa amarga 2. Quinua blanca Quinua color 3. Cebada y avena grano 5. Descanso	2 – 3	C.C. Yocará, Juliaca C.C. Cabana C.C. Tuquina, Pomata
Pampa	1. Papa amarga S. <i>juzepczukii</i> S. <i>curtilobun</i> Papa dulce 2. Kañihua 3. Avena y cebada forrajeras 4. Descanso	3 – 4	C.C. Llaquepa, Pomata C.C. Chijichaya, Ilave C.C. Moro, Puno

Fuente: Encuestas abril a junio 2001 y observaciones de campo.

En la ZHP pampa, a la papa amarga y *kañihua* debería seguir la cebada y avena, pero con mayor intensidad va ganando terreno el

cultivo de la avena forrajera, especialmente desde mediados de la década pasada, con programas de carácter político como AGROPUNO y Sierra Verde. Se promueve el cultivo a gran escala (meta 20 000 ha) el cultivo de avena y cebada forrajeras, con relativo éxito en los primeros años, pero luego estas áreas fueron afectadas por las inundaciones del verano de 2001, pérdida de praderas naturales cuya composición agrostológica fue producto de siglos y luego, ahora, están expuestas a la erosión eólica y el ganado va exterminando el poco pasto remanente.

De estos hechos se obtienen lecciones importantes en el entendido de que en el espacio geográfico andino, en donde se desarrolló una civilización y una cultura con base en ecosistemas diferentes, para un programa de desarrollo agrícola sustentable es necesario el conocimiento previo de los ecosistemas andinos, la agroecología y la cultura campesina o del productor de su espacio geográfico y medio ecológico, pues en los debates campesinos surgió el siguiente comentario: “... los ingenieros piensan que estas pampas son como de la costa, quieren aplanar nomás... no saben que pueden inundarse... nos obligan a sembrar... y cuando está más o menos bien el cultivo nos visitan y cuando se los lleva el agua desaparecen... pero eso sí, vuelven para cobrar la deuda en que ellos nos metieron.....” (C.C. Chanucahua, Lampa), o este otro: “... nos traen estas papas diciendo que son mejores, pero no soportan las heladas... o no saben que en la pampa hay heladas, además esas papas son muy ‘ullmas y K’jachus’ (aguanosas y duras)... no son buenas para comer...” (C.C. Challapampa, Juli).

AYNOKA COMO SISTEMA AGROPASTORIL Y AGROSILVOPASTURA

Las rotaciones de cultivo están intercaladas con períodos de descanso, que son áreas de pastoreo, también rotativo, de la ganadería familiar y comunal, según la tenencia de la tierra. De manera que, según la concepción y práctica campesina, ha sido manejado y funciona aún como un sistema agropastoril; en algunos lugares como en las laderas de las comunidades de Sutuca Urinsaya, Kello Kello y Ancorín Huaral de Lampa el sistema es aún más complejo como agrosilvopastoril con base en bosquetes de *keñua* o *keuña* (*Polylepis spp.*).

Cuadro 4
 AYNOKAS (PUNO), ZA SUNI ALTA: ROTACIÓN DE
 CULTIVOS POR ZONAS HOMOGÉNEAS DE PRODUCCIÓN,
 (ZHP)

ZHP	Año/cultivos	Descanso (años)	Referencia (lugar)
Ladera	1. Papa dulce 2. Quinua oca, izaño, olluco 3. Cebada grano 4. Descanso	2 – 3	C.C. Sutuca, Lampa C.C. Alto Catacha, Lampa C.C. Mororcco, Azángaro C.C. Yorocco, Pomata
Pie de ladera	1. Papa amarga S. curtilobun 2. Ajanhuiri Papa dulce 3. Quinua blanca/color 4. Avena/ cebada forraje 6. Descanso	2 – 3	
Pampa	1. Papa amarga * S. juzepczukii S. curtilobum Papa dulce 2. Kañihua 3. Avena/cebada forraje 4. Descanso	3 – 5	

* En la cuenca del Río Callacame, Kelluyo y C.C. Alto Catacha ya viene cultivándose papa dulce en *waru waru*.

En las laderas de las ZA circunlacustre y suni baja en los muros de contención y bordes de los andenes aún se tienen plantaciones de *k'olli* (*Buddleja coreacea*) y hay restos de una serie de arbustos, siendo las más relevantes la muña (*Minthostachys mollis*), Chilca (*Baccharis pentlandii* D.C.), sallihua o mutuy (*Cassia* spp) (Reynel y Felipe Morales 1987), que funcionan como rompevientos y disminuyen el frío, protegen los muros de contención, proporcionan materia orgánica y algunos son repelentes de plagas. Pero con el abandono gradual de la agricultura de andenes, tala indiscriminada y plantaciones de eucalipto con criterio netamente forestal, se rompe el sistema de *aynoka* de laderas.

Retomando la *aynoka* como sistema agropastoril, Genin y Fernández (1994), en una evaluación hecha en una comunidad del altiplano de Bolivia, concluyen que este espacio es una fuente de recursos forrajeros de los que dispone el campesino tradicional para la ganadería. Según evaluaciones, la composición agrostológica y cantidad en materia seca es pobre, la soportabilidad es menor a un ovino criollo/ha/año y sugieren hasta cinco años de descanso para evitar la proliferación de especies no palatables. Aspectos similares se observan en las *aynokas* en el altiplano del Perú.

Sin embargo, por observaciones de campo y análisis de rotación y manejo de suelos con técnicas tradicionales haciendo uso de la *chakitaklla*, *huiri o uiso* (arado de pie), que permite la labranza mínima, favorece la recuperación y desarrollo de las especies forrajeras perennes deseables y permite mejorar la soportabilidad de la carga animal, tales como, en la pampa, la *chilihua* (*Festuca dolichophylla*), *chiji* (*Muhlenbergia fastigiata*) y trébol o *layo* (*Trifolium amabile*) y en laderas son importantes la recuperación de *pata chillihua* (*Festuca dichoclada*), arvejilla (*Vicia graminea*), *jichu* (*Stipa ichu*), además del *chiji* y *layo*. Las praderas recuperadas estaban acompañadas con períodos de clausura denominada *anara*, de manera que con estas prácticas se previene el sobrepastoreo y la erosión de suelos.

Pero con la introducción del arado de tracción animal y luego con el tractor se elimina estas especies, favoreciendo la proliferación de especies anuales de escaso valor forrajero. Este es un hecho evidente en la mayoría de las *aynokas* de las comunidades campesinas del altiplano de Puno, con la consiguiente erosión de los suelos y con el peligro de ingresar al proceso de desertificación.

Sin embargo, la revaloración de instrumentos tradicionales como la *chakitaklla* y otras prácticas, de acuerdo con Mayer (1994), no se trata de ensalzarlas simplemente, sino de analizar los principios científicos y técnicos de estas prácticas y de su diseño en cuanto a su eficiencia, para el desarrollo y modernización. En este entendido, el arado de pie sigue siendo eficiente desde el punto de vista de la labranza mínima y conservación del suelo.

En algunas *aynokas* en descanso de las ZHP pampa de las comunidades campesinas de Sacasco, Taraco y de Chilacollo, Ilave, desde principios de los ochenta y por decisión comunal se ha introducido el

cultivo de la alfalfa/*dactylis*, mejorando la soportabilidad de ocho hasta treinta ovinos/ha/año, con la cual se ha contribuido al desarrollo de la crianza de vacunos de doble propósito (leche y carne) de la raza Brown Suiss, eliminación del sobrepastoreo y recuperación de praderas naturales (caso C.C. Chilacollo) y disminución significativa de la explotación de la de los forrajes subacuáticos del lago, como el *llachu* y la totora (C.C. Sacasco). Desde el punto de vista socioeconómico se ha fortalecido la organización con la actualización de las normas de gestión comunal, y se ha contribuido en la mejora de los ingresos económicos, por el incremento de los índices productivos y reproductivos en la ganadería.

Ante este hecho, algunas instituciones intentan ampliar la experiencia a las otras *aynokas* de estas comunidades, pero estas iniciativas no son aceptadas porque la alfalfa/*dactylis* dura más de diez años y para ellos los cultivos también son importantes, fundamentalmente para la seguridad alimentaria.

Desde el punto de sanidad vegetal, el descanso es importante y necesario porque se evita la proliferación de plagas, enfermedades y nemátodos. En el caso de la papa amarga, que es muy susceptible al gorgojo de los Andes (*Prennotrypis solani*) y a la verruga (*Synchytrium endobioticum*), según los campesinos, el terreno tiene que descansar más de cuatro años, y según los especialistas, para el caso de terrenos infestados con verruga más de diez. En el caso de los nemátodos (*Globodera spp*), otra plaga que causa daños económicos a la papa pero que para los campesinos no es perceptible, Blanco (1994) reporta que con el descanso se logra disminuir la proliferación de quistes, llegando a eliminarla después de cinco años.

Finalmente, con la rotación de cultivos alternada con períodos de descanso de las *aynokas* se recupera la fertilidad integral de los suelos (orgánica, física y biológica). De igual modo, se mejora la retención del agua por el suelo (Hervé 1994b y Vacher *et al.* 1994).

CONSERVACIÓN *IN SITU* DE LA AGROBIODIVERSIDAD EN PAPA Y QUINUA

La cuenca del lago Titicaca es cuna de civilizaciones importantes con base en la agricultura y uno de los centros de origen de la papa y la quinua. De manera que sus ZA presentan una diversidad de especies

y genética dentro de estas (Cárdenas 1989; Tobin *et al.* 1988), que constituyen un conjunto de cultivares manejados en diferentes espacios agrícolas.

Para las comunidades campesinas, la papa y la quinua son dos cultivos principales y estratégicos para su seguridad alimentaria. Por lo tanto, de acuerdo con Hernández (1982) el hombre ha sido y es el factor más importante para el desarrollo y mantenimiento de los cultivares. Además persiste una cultura alimentaria con base en estos cultivos.

a. Manejo y uso de la agrobiodiversidad de la papa

En el departamento de Puno (Perú) se cultiva alrededor de 42 000 hectáreas de papa (17 por ciento del total nacional). En estas áreas están dos clases de papas, denominadas amargas y dulces. Hay una clasificación campesina, cuyos nombres tienen cierta variación en las culturas aimara y quechua respectivamente, que es posible contrastar con la clasificación científica (véase el cuadro 5).

Se estima que la relación del área cultivada entre papas dulces y amargas en la actualidad es de tres a uno. Se presume que esta, en la época prehispánica y según la memoria campesina, fue a la par o mayor en papas amargas, por las extensas áreas planas existentes con vestigios de *aynokas* y que ahora están cubiertas de pastos naturales.

Dentro de las dulces se cultivan cuatro especies: la que predomina es la *S. tuberosum* ssp andígena (ejemplo: los cultivares “Imilla negra”, “Ccompis”, “Salamanca”, “Sutamari”, etcétera). Probablemente esta especie ocupa cerca de 75 por ciento del área cultivada con papa dulce en Puno y se ubica en la ZA circunlacustre y ZHP de ladera, pie de ladera y lomadas de la ZA suni. El cultivo de la especie *lomo* es más notoria en las *aynokas* de Azángaro y Melgar.

Un tercer grupo está constituido por los cultivares de la especie *chikillas*, a las que se les denomina como “papas de mesa” por su alta calidad culinaria y sabor agradable. Su cultivo está preferentemente en ladera alta y terrenos de largo período en descanso y con buena materia orgánica, a los que les denomina *purumas*. Es muy susceptible a heladas. El cultivo de estas papas, que tiene una tecnología particular, lamentablemente está disminuyendo. Solo manifiestan cultivarlas muy pocos agricultores y, en algunos casos, aparecen pocas papas mezcladas con K’enis o Sayas.

Las *furejas* son papas precoces (de noventa a ciento veinte días) y de rebrote rápido, pero de bajo rendimiento. Su cultivo es muy restringido en pequeñas áreas de Moho, Yunguyo y Viquechico. Está en proceso de extinción.

Dentro de las papas denominadas amargas, en las comunidades estudiadas se cultiva tres especies: la que predomina son cultivares de la especie *S. juzepczukii*. Su cultivo está difundido en las extensas planicies; son de las papas que más resisten las heladas hasta en -8° C. Los agricultores indican que prosperan en suelos franco limosos y con periodos de descanso de un mínimo de tres años. Dentro de cultivares destacan *Lokca*, *anchahuirí*, *piñaza*, *kanchali* o *parcco*, *hatun rukii*, *parina*, etcétera.

Un segundo grupo lo constituye la especie *S. curtilobum*. Su cultivo aparece en las planicies de la ZA circunlacustre, ZHP de pie de ladera y lomadas de las ZA suni baja y alta (véase cuadros 2, 3 y 4). Según los campesinos prospera en suelos de textura franco-arcillosos o limo-arcillosos. Es más susceptible a la helada que la *lukii*, pero más tolerante a la sequía por su buen desarrollo radicular (Canahua y Aguilar 1992). Los cultivares más comunes según localidades son: *ocucurí* blanco, *ocucurí* azul, *choquepito*, *q'eta*, *mallicu*, *k'apu*, entre otros.

Finalmente, un tercer grupo de papas amargas cultivadas en las comunidades de Puno lo constituyen las de la especie *S. ajanhuiri*. Según experiencias campesinas es susceptible a las heladas pero tolerante a la verruga (*Synchytrium endobioticum*). Es otra de las especies en proceso de extinción. Los cultivares principales se identifican por el color del tubérculo, como *janko* o *yurak ajanhuiri*, *wila* o *puca ajanhuiri* y *larama ajanhuiri* (blanco, rojo y morado respectivamente).

La conservación y manejo de las especies de papas dulce y amarga está en función de la tolerancia a elementos climáticos adversos como heladas y sequía, así como a la calidad culinaria para la preparación de diferentes platos y calidad para la elaboración de *chuño* y *tunta*, aspectos que se sintetizan en los cuadros 6 y 7.

Desde 1965 hasta el 2000, el esfuerzo institucional ha estado orientado a introducir y difundir en las ZA de Puno variedades de papa "mejoradas" en el CIP. De las aproximadamente veintiocho variedades, en sus inicios solo dos, la "Ál'katarma" y la "Casablanca" ha-

brían tenido relativo éxito hasta 1970. Luego, entre los años 1980 y 1995, se promueve el cultivo de las variedades “Mi Perú”, “Andina”, “San Juan” y “Chaska”, al inicio con buenos rendimientos con los productores medianos de Taraco, Ilave, Juli, Yunguyo y Azángaro, pero fueron desapareciendo gradualmente; sin embargo, las papas nativas continúan vigentes.

La conservación y manejo de las especies de papa dulce y amarga está en función de la tolerancia a elementos climáticos adversos como heladas y sequía, así como a la calidad culinaria para la preparación de diferentes platos y calidad para la elaboración de *chuño* y *tunta*, aspectos que se sintetizan en los cuadros 7 y 8.

Cuadro 5

CLASIFICACIÓN CAMPESINA (QUECHUA Y AIMARA) Y CIENTÍFICA DE LAS PAPAS CULTIVADAS EN PUNO

Clases	Clasificación campesina		Clasificación científica
	Aimara	Quechua	
A. Amargas :			
(Lukis)	- Lukii	Rukii	<i>Solanum juzepczukii</i>
	- Choquepito	Ocucuri	<i>Solanum curtilobum</i>
	- Ajahuiri	Kajahuiri	<i>Solanum ajanhuiri</i>
B. Dulces :			
(Kenis o saya)	- Imilla o Saya	K' eny	<i>Solanum tuberosum ssp. Andígena</i>
	- Pitiqiña o Chikilla	Chiqiña	<i>Solanum stenotomun</i>
	- Phurejja	Phurejja	<i>Solanum phureja</i>
	- Lomos	Lomos	<i>Solanum chaucha</i>

Fuente: Elaborado con base en la sistematización del conocimiento campesino. Encuestas, Estrada, N. (1991) y determinaciones en el Centro Internacional de la Papa (CIP).

Experiencias similares reporta Rea (1992), quien afirma que la adopción de papas híbridas en las comunidades campesinas del altiplano boliviano es mínimo y temporal (alrededor de 6 por ciento). En dos comunidades del Cusco, en donde también se viene intensificando la difusión de variedades híbridas con tendencia a la articulación de productores al mercado, Mayer (1994) menciona hechos sorprendentes: “... la adopción de variedades mejoradas para el mercado es casi universal; sin embargo, la sustitución de las variedades nativas por las mejoradas no lo es”.

La explicación está en el entendido de que para las familias campesinas no tiene mucha importancia la productividad y el mercado, sino que su gestión está en función más a la seguridad alimentaria, bajo los criterios de estabilidad de la producción, calidad para el consumo de diferentes platos, calidad para almacenamiento y transformación en *chuño* y *tunta*; incluso se observa que, con las variedades nativas, llegan al mercado con mejores precios que las híbridas. Otro hecho es que los centros de investigación en Puno manifiestan que no han podido colocar la semilla de híbridas multiplicadas, pero que sí tienen demanda por las nativas.

En el caso de la papa dulce (véase el cuadro 6), la clasificación está hecha con base en la preferencia por formas tradicionales de consumo y por especies: los cultivares de la *S. tuberosum* son más versátiles y dentro de estos hay cultivares como la *sakampaya* y *sutamari* aptas para la producción de *chuño* de alta calidad por su textura y sabor, por lo que el precio en el mercado es mayor. De igual modo, para la *tunta* resalta el cultivar “Huacalajra” por el tamaño y buen rendimiento.

Los productores de *tunta* de Ilave manifiestan que la var. híbrida *chaska* resultó ser buena para *tunta*, especialmente para el mercado boliviano. Las *pitiquiñas* o *chikillas* son consideradas muy sabrosas en sancochado por lo que reservan su consumo para eventos especiales. Estas, por cuestión cultural (respeto a la *pachamama*), no son permitidas para la elaboración del *chuño* y la *tunta*.

Las papas amargas son destinadas para la elaboración del *chuño* y de la *tunta*, aunque en las ZA suni alta y puna hay experiencias de consumo de papa fresca en sopas y bajo la forma de sancochado. En la especie *S. juzepczukii* reviste particular importancia el cultivar *parcco* o *kanchali* porque, según los agricultores, su sabor una vez expuesta al sol, como la oca, es dulce, y transformado en *chuño* y *tunta*, es de mejor calidad que las otras amargas.

En lo que respecta a la *tunta*, las comunidades asentadas sobre el río Ilave, como Chijichaya y Amparani, han desarrollado técnicas para el mejoramiento de la calidad del producto y productividad del trabajo en la elaboración. Con sus productos están llegando a los mercados de los centros urbanos de Arequipa, Puno, Juliaca, Tacna y de La Paz, Bolivia.

b. Manejo y uso de la agrobiodiversidad de la quinua

En Puno se cultiva alrededor de 15 500 hectáreas de quinua, lo que representa 85 por ciento del área cultivada en relación con el total nacional. Su cultivo se encuentra en las ZA circunlacustre y suni. En cada una de estas hay una diversidad de cultivares que, de acuerdo con la concepción campesina en términos de color de la semilla, susceptibilidad a heladas y formas de consumo especialmente, es posible clasificar en cinco grupos:

- *Plantas blancas y de color*, granos blancos: son las más difundidas y a las que se ha dedicado el mejoramiento del cultivo y mayor consumo. Variedades y cultivares como “Blanca de Juli”, “Kancolla”, “Cheweka”, “Mestiza”, etcétera. Se consume en diferentes platos.
- *Plantas blancas y de color*, granos blancos hialinos: preferidas para puré y sopas. En esta variedad, al descomponerse el grano con el hervido, da la apariencia de estar mezclado con leche y es de sabor agradable. Por lo que, últimamente hay iniciativas de usar para ensayos de leche de quinua. Se les denomina “real” o *chulpi*.
- *Witullas*, plantas de colores de matices rojo, anaranjado y amarillo y grano con episperma de color. Al lavado, algunas son blancas. Son preferidas más para torrejadas, Kispíño (trozos de masa de harina de quinua con cal, sancochadas a vapor) y harinas. Son tolerantes a heladas y a enfermedades como el mildiu.
- *K’coitos*, plantas blancas o de color, granos de color plomo que al pelado y lavado son de colores castaño y negro. Son consideradas como harineras y dulces, precoces y tolerantes a heladas.
- *Jacu jiuras o Acu quinua*, a los que se les denominó *pasankallas* porque al tostado revientan como *pop corn* o maná. Color grano plomo con matices violetas, de tamaño mediano a grande y dulce. Los granos, al pelar, son de colores castaño a rojo vino. Con este cultivar en enero del 2000 se preparó graneado de quinua (en contraste al arroz) para acompañar al guiso de carne, con cuya presentación se interesó a la empresa norteamericana *Quinoa Corporation*, concretándose una carta de intención de compra de 72 tm, por lo que se ha iniciado con la multiplicación de la poca semilla disponible y luego producción extensiva, ya que este cultivar estaba en proceso de extinción.

- *Cuchi wila*, plantas y grano de color granate, dulces, tolerantes a heladas y sequías prolongadas, son usadas para algunas ceremonias rituales y para preparar bebidas como la “chicha” o “Kusa”.

Cuadro 8

PUNO: CLASIFICACIÓN DE QUINUAS: PREFERENCIA DE LOS POBLADORES RURALES POR FORMAS TRADICIONALES DE CONSUMO

Clases	Caldo o sopa	Puré “Peske”	Harinera	Formas Torreja	Kispiño	Pop corn Maná	Chicha o Kcusa
1. Blancas; jank’o ó Yurak	+++	++	++	++	++		++
2. Hialinas: Chulpi Real	++++	++++	+	+	+		++
3. Coloradas : Witullas Huariponcho	++	++	+++	+++	++++		++
4. Plomas : Koito Jaku Jiuras (Aymara), Jaku quinua (quecha) Pasankallas	+	+	+++	++++	+++		++
5. Cuchi wila			(Tostada)		+	++++	++++

Fuente: Elaborado con base en testimonios campesinos.

c. Erosión genética y de conocimientos

Con el presente estudio se determina que la agrobiodiversidad en los cultivos de papa y quinua en las comunidades de Puno está en proceso de erosión, de igual modo el conocimiento de ésta por las familias campesinas. En efecto, y según el cuadro 9, al hacer un inventario de cultivares de papas dulce y amarga, así como de quinua en las ocho exposiciones y concursos de agrobiodiversidad con la participación de ochenta comunidades campesinas constituidas en ocho Organizaciones de Segundo Nivel (OSN) y en las principales ZA, se concluye que la diversidad genética es mayor en las ZA suni baja y alta respectivamente en comparación con la ZA circunlacustre.

No obstante que estas zonas suelen ser consideradas como “inminentemente ganaderas”, conservan aún una rica agrobiodiversidad en papa, quinua, kañihua y tubérculos menores. De manera

que para las comunidades campesinas su espacio geográfico es agrícola y ganadero (visión holística). Según observaciones de campo, es posible atribuir el proceso de erosión genética, de acuerdo a testimonios campesinos y estudios similares, a los siguientes hechos:

- Mayor relacionamiento de las comunidades de la ZA circunlacustre con el mercado.
- Mayor intervención institucional con proyectos a base de la difusión de variedades híbridas estandarizadas, consideradas “mejoradas”.
- Pérdida gradual de los hábitos de consumo o cultura alimentaria con base en cultivos andinos.
- Intensificación del uso de la tierra, con la reducción de los períodos de descanso con la consiguiente pérdida de la fertilidad de suelos y propagación de plagas y enfermedades.
- Gradual sustitución de algunos cultivos andinos como quinuas de color y kañihua por avena y cebada forrajeras.
- Catástrofes climáticas como heladas, sequías e inundaciones y pérdida de la costumbre tradicional de diversificar el riesgo en varias ZA y ZHP, así como intercambio de semillas.

La erosión del conocimiento campesino se evidencia en los siguientes hechos: las mujeres de mayor edad identifican más la diversidad genética en estos cultivos, lo que se puede atribuir a la mayor participación en el proceso productivo y en el manejo de semillas. Los conocimientos disminuyen gradualmente en hombres e hijos, en todas las zonas (véase el cuadro 9).

Otro aspecto que sorprende y preocupa para la sustentabilidad de la agricultura andina es el poco y relativo conocimiento de los egresados y profesionales agrónomos de la diversidad genética en contraste con las variedades mejoradas (véase el cuadro 10), que es un indicador de la poca valoración de la agrobiodiversidad en los centros de educación superior.

Desde el punto de la visión del desarrollo sustentable de la agricultura andina y contribución a la seguridad alimentaria de la humanidad, la conservación del germoplasma, especialmente *in situ*, es condición fundamental. Sobre el particular, Mayer (1994) afirma que “... irónicamente, el grado de erosión genética frecuentemente es la

Cuadro 9
 PUNO: DIVERSIDAD GENÉTICA EN CULTIVOS DE PAPA Y QUINUA: CANTIDAD DE
 CULTIVARES POR ZONAS AGROECOLÓGICAS (ZA) Y EN OCHENTA COMUNIDADES
 AGRUPADAS EN ORGANIZACIONES DE SEGUNDO NIVEL
 (OSN), 2001

ZA/OSN	Papa amarga	Papa dulce	Quinua
A. Circunlacustre:			
- APAEL, Juli	28	63	15
- APROA, Huancané	9	56	35
- APROAIN, Taraco	11	41	15
Promedio	16	53	22
IV. Suni baja:			
- ARPAA, Acora	11	51	29
- APAHUA, Pomata	13	42	24
Promedio	12	46	26
V. Suni alta			
- APCA, Azángaro	16	132	34
- APACURCA, Kelluyo	29	116	23
- ACPAL, Lampa	28	85	39
Promedio	24	111	32

Fuente: Sistematización y registro de exposiciones sobre agrobiodiversidad por OSN. Archivo Proyecto Waru Waru II, CARE Perú, 2001.

otra cara de la medalla del éxito del desarrollo agrícola vía revolución verde de una región. La Amazonia y los Andes son megacentros de la diversidad y domesticación en el mundo y por ello tienen mayor vulnerabilidad al deterioro genético”.

Por otra parte, Villarroel (2000) concluye que la introducción de variedades consideradas como mejoradas desequilibra el manejo de la diversidad genética de la papa y las prácticas sociales de producción. De manera similar, según experiencias campesinas en Puno, se percibe que el cultivo de las variedades híbridas de papa no es rentable; mas aún, que afecta a la seguridad alimentaria, porque no son aptas para el almacenamiento, para la transformación en *chuño* y

tunta ni para consumo tradicional y generalizado en la formas de sancochado y *huatia*.

Cuadro 10

PUNO: NIVEL DE CONOCIMIENTO DEL NÚMERO DE CULTIVARES (DIVERSIDAD GENÉTICA DE PAPA Y QUINUA) POR MIEMBROS DE LAS FAMILIAS CAMPESINAS Y EGRESADOS DE AGRONOMÍA

Número de cultivares	Hombres N (%)	Mujeres N (%)	Jóvenes N (%)	Egresados de Agronomía N (%)
Papa dulce				
0-5	4 (20)	4 (20)	17 (85)	12 (40)
6-10	11 (55)	5 (25)	2 (10)	15 (50)
11-15	4 (20)	9 (45)	9 (5)	3 (10)
Más de 15	1 (5)	2 (10)		
Quinua				
0-5	4 (20)	4 (20)	17 (85)	21 (70)
6-10	12 (60)	12 (60)	2 (10)	7 (23)
11-15	3 (15)	1 (5)	9 (5)	2 (7)
Más de 15	1 (5)	3 (15)		

Fuente: Entrevistas focales con miembros de familias y egresados de Agronomía, junio del 2000.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La gestión de espacios agrícolas bajo la forma de *aynokas*, en las comunidades campesinas de Puno (Perú), es parte de la dinámica organizacional, independientemente de la forma de la tenencia de la tierra, que puede ser privada o comunal. La concepción es para el manejo y vigilancia concertada de cultivos alternados con pastoreos en períodos de descanso y en rotación, distantes a las viviendas familiares. Para las intervenciones con proyectos de desarrollo es necesario entender esta gestión como sistemas agropastoril en planicie y agrosilvopastura en laderas.
- En las *aynokas* aún se conserva una rica agrobiodiversidad, que está en función de las variaciones ecológicas que presenta el espacio geográfico del altiplano de Puno y a la cultura alimentaria con

base en cultivos de papa y quinua. El conocimiento de esta agrobiodiversidad y su manejo es condición esencial para el desarrollo sustentable de la agricultura andina.

- Se evidencian procesos de erosión genética y del conocimiento campesino, especialmente en zonas con mayor articulación con el mercado, procesos que atentan contra la seguridad alimentaria de la población regional y de la humanidad. Teniendo en cuenta que esta región es uno de los megacentros del germoplasma, son necesarias políticas de conservación de estos recursos hacia una visión del desarrollo agrícola sustentable.

BIBLIOGRAFÍA

BLANCO, O.

1994 “Efecto del descanso del suelo sobre el número y la viabilidad de quistes de *Globodera spp.* de la papa”, en *Dinámica del descanso de la tierra en los Andes*. La Paz: ORSTOM/IBTA/COTESU/Embajada Real de los Países Bajos.

1992 “Fundamentos científicos de la tecnología andina”, en *Curso sobre agroecología*. Módulo I. Lima: Consorcio Latinoamericano sobre Agroecología y Desarrollo Social (CLADES).

BUENO, M.

1990 “Sistematización de experiencias de la rehabilitación de waru waru en PunoK”. Puno: Proyecto PIWA. Convenio PELT/INADE-IC/INTERCOOPERATION (Mimeo).

CANAHUA, A. y P. C. AGUILAR

1992 “Agroecología de las papas amargas en Puno”, en *La papa amarga*. I Mesa Redonda Perú-Bolivia. La Paz, 7-8 de mayo de 1991. La Paz: ORSTOM.

CANAHUA, A. y M. GUTIÉRREZ

1993 “Producción y difusión de semilla de cultivos altoandinos y adaptados: Avance de sistematización de resultados de investigación y experiencias”. Puno: Programa de Microproyectos Rurales PAMPA/PUNO II-Unión Europea (Mimeo).

CÁRDENAS, M.

1989 *Manual de plantas económicas de Bolivia*. La Paz-Cochabamba: Editorial Los Amigos del Libro (2ª edición).

CARE Perú-Embajada Real de los Países Bajos

2000 *Informe semestral junio-diciembre del 00*. Puno: Proyecto Waru Waru.

ESTRADA, N.

1992 “Importancia genética de las papas amargas”, en *La papa amarga*. I Mesa Redonda: Perú-Bolivia. La Paz, 7-8 de mayo de 1991. La Paz: ORSTOM.

GENIN, D. y J. FERNÁNDEZ

- 1994 "Uso pastoril de las tierras en descanso en una comunidad agropastoril del altiplano boliviano", en *Dinámica del descanso de la tierra en los Andes*. La Paz: ORSTOM/IBTA/COTESU/Embajada Real de los Países Bajos.

GEORGE, P.

- 1982 *Geografía rural*. Barcelona: Editorial Ariel S.A. (6ª edición).

GRACE, B.

- 1988 "El clima del altiplano, departamento de Puno, Perú". Puno: INIPA/CIPA XXI/Convenio Perú-Canadá/Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (Mimeo).

HERNÁNDEZ, X. E.

- 1985 "Exploración etnobotánica y su metodología", en *XOLOCOTZIA*, revista de Geografía Agrícola, tomo I. México: Universidad Autónoma de Chapingo, Texcoco.

HERVÉ, D.

- 1994a "Desarrollo sostenible en los Andes altos: Los sistemas de cultivo con descanso largo pastoreado", en *Dinámica del descanso de la tierra en los Andes*. La Paz: ORSTOM/IBTA/COTESU/Embajada Real de los Países Bajos.
- 1994b "Respuesta de los componentes de la fertilidad del suelo a la duración del descanso", en *Dinámica del descanso de la tierra en los Andes*. La Paz: ORSTOM/IBTA-COTESU/Embajada Real de los Países Bajos.

IRIARTE, V.; G. AGUIRRE y C. VILLARROEL

- 1994 "Devolución de variedades de papas nativas en los procesos de transformación, comercialización y tolerancia a factores bióticos y abióticos para las familias campesinas", en *Memorias de la Segunda Reunión Boliviana sobre Recursos Fitogenéticos de Cultivos Nativos*. Cochabamba: Fundación para la Promoción e Investigación de Productos Andinos (PROINPA).

MARANDULA, L.

- 1994 "Dinámica de la gestión del espacio productivo comunal en relación al mercado regional", en *Dinámica del descanso de la tierra en los Andes*. La Paz: ORSTOM/IBTA/COTESU/Embajada Real de los Países Bajos.

MAYER, E.

- 1994 "Recursos naturales, medio ambiente, tecnología y desarrollo", en *Perú: El problema agrario en debate/SEPIA V*. Lima: SEPIA.

PACHECO, L.

- 1994 "El sistema *aynuka* en Pumani. Dinámica y tendencias", en *Dinámica del descanso de la tierra en los Andes*. La Paz: ORSTOM/IBTA-COTESU/Embajada Real de los Países Bajos.

REA, J.

- 1992 "Vigencia de las papas nativas en Bolivia", en *La papa amarga*. I Mesa Redonda: Perú-Bolivia. La Paz, 7-8 de mayo de 1991. La Paz: ORSTOM.

REVIERE, G.

- 1994 "El sistema *aynuka*: Memoria e historia de la comunidad (comunidades aimara del Altiplano bBoliviano)", en *Dinámica del descanso de la tierra en los Andes*. La Paz: ORSTOM/IBTA/COTESU/Embajada Real de los Países Bajos.

REYNEL, C. y C. FELIPE MORALES

- 1987 *Agroforestería tradicional en los Andes del Perú*. Lima: Proyecto FAO/Holanda/INFOR. Ministerio de Agricultura.

TAPIA, M.

1997 “Los sistemas de producción agrícola en los Andes del Perú”, en E. Mujica y J.L. Rueda, editores: *La sostenibilidad de los sistemas de producción campesina en los Andes*. Lima: CONDESAN/CIP, pp. 131-162.

1994a “Conservación y uso de recursos fitogenéticos andinos para el desarrollo agrícola sostenido”, en *Perú: El problema agrario en debate/SEPIA V*. Lima: SEPIA.

1994b “Rotación de cultivos y su manejo en los Andes del Perú”, en *Dinámica del descanso de la tierra en los Andes*. La Paz: ORSTOM/IBTA/COTESU/Embajada Real de los Países Bajos.

TOBIN, B.; J. TORRES y M. TAPIA

1998 *Ecosistemas de montaña: ¿Un nuevo banco de oro?* Lima: Friedrich Ebert Stiftung y Serie Cuestión Perú.

TRÓCOLI, A.

1985 “El análisis del espacio agrícola”, en *Cuadernos del Centro de Estudios del Desarrollo Rural*, N° 6. México: Chapingo.

VACHER, J.; I. BRUGIONI y Th. FELLMAN

1994 “Evolución del balance hídrico invernal en diferentes parcelas de descanso en el altiplano boliviano”, en *Dinámica del descanso de la tierra en los Andes*. La Paz: ORSTOM/IBTA/COTESU/Embajada Real de los Países Bajos.

VILLARROEL, S.

2000 “Manejo campesino de variedades nativas de papa en sistemas de *aynokas*. Caso de dos comunidades de la provincia de Ayopaya del departamento de Cochabamba, Bolivia”, en *Memorias de la Segunda Reunión boliviana sobre recursos fitogenéticos de cultivos nativos*. Cochabamba: PROINPA.

ANEXOS

Foto 1: *Aynokas* y agrobiodiversidad

Foto 2: Exposición y concurso de semillas

