

Evolución del sistema de *aynuqa* durante una década en cuatro comunidades del Altiplano boliviano

Evolution during ten years of the
aynuqa system in four communities of the Bolivian Altiplano

Claudia Chumacero-Moscoso¹ & Magda Cristina Camacho-Marquez²

¹Instituto de Ecología, Correo Central, Casilla 10077, Calle 27, Cota Cota,
Campus universitario, La Paz, Bolivia, e-mail: caya_cm@yahoo.com

²camacho_m_m@hotmail.com

Resumen

Para responder a interrogantes del futuro del sistema de cultivo con papa y largo descanso, que es manejado por la comunidad en el llamado sistema de *aynuqa*, analizamos los cambios ocurridos entre 1987 y 2000 de cuatro comunidades del Altiplano norte y central de Bolivia. Para ello, comparamos dos gestiones agrícolas, actualizando en el 2000 mapas previamente elaborados. Encontramos dos tendencias coexistentes: 1) el cambio de algunas *aynuqas* a zonas de cultivo intensivo con producción de forrajes y 2) la disminución del área cultivada en *aynuqa*. La cercanía a carreteras, ferias regionales y a la ciudad de La Paz no es el único motor de intensificación; también influyen en este proceso la cercanía a viviendas y el potencial del medio (disponibilidad de agua, productividad de suelos y posibilidad de remoción con tractor). En las cuatro comunidades, algunas parcelas han sido abandonadas en *aynuqas* cultivadas o se ha destinado al pastoreo la totalidad de sectores más alejados de las viviendas. Esta disminución del área cultivada responde a la decisión del agricultor en ubicar sus escasos medios de producción (mano de obra y capital) en sectores de mayor productividad y cercanos a viviendas. Las oportunidades del mercado (ganado en pie, lácteos y hortalizas) permiten obtener mayores ingresos en zonas de cultivo intensivo. Las comunidades combinan entonces zonas intensificadas y otras extensificadas, manteniendo las normas del sistema de *aynuqa*, a excepción de las que se encuentran más cercanas a la ciudad de La Paz.

Palabras clave: Altiplano, Descanso de tierras, Rotación de cultivos, Intensificación, Mercado.

Abstract

In order to know about the future of the long fallow – potato cropping system, managed by the community and locally known as the *aynuqa* system, we have analyzed the changes of the *aynuqa* system between 1987 and 2000 in four communities located in northern and central zones of the Bolivian high plain. We have compared two dates of land use evaluation by updating in 2000 maps previously elaborated. The evolution of the *aynuqa* system shows two related trends: 1) the partial change of the *aynuqas* to intensive cropping zones, with emphasis on forage, and 2) the reduction of the *aynuqa* farming area. The proximity to roads, regional fairs and the La Paz market is not the unique intensification pressure as also the distance to their houses and land potentials (water availability, soil productivity, tractor plowing possibility). In these communities, plots have been left in cultivated *aynuqas* or the total sectors are placed faraway from houses and then converted into rangelands. This reduction of the cultivated area derives from farmer's decisions to invest their reduced production means (work and capital) into better productive sectors near their

houses. Market opportunities (e.g., cattle, milk, cheese, and vegetables) allow better incomes from these intensive cropping areas. The community combines both intensive and extensive zones, maintaining the *aynuqa* system communal norms, except in communities that are localized near to the city of La Paz.

Key words: Altiplano, Fallow land, Cropping system, Intensification, Market.

Introducción

En el pasado la actividad agropecuaria en el Altiplano boliviano estaba basada en el sistema de *aynuqa* que implicaba el uso comunal de una gran extensión de tierras (Fisel & Hanagarth 1983, Liberman & Fisel 1983, Liberman 1987, UNU 1988, Tapia 1994, Orlove *et al.* 1996) con una organización social en *ayllu*, que posibilitó el manejo de las mismas (CCTA 1983). La gestión de la parte del territorio comunal que está en *aynuqas* regula tanto la organización de la producción agrícola a secano, como la pecuaria por la utilización de los pastos (Mayer 1983, Fernández 1989, Benavidez 1999).

Con el transcurso del tiempo, el manejo tradicional de tierras en *aynuqas* de zonas andinas de Perú y Bolivia ha sufrido ciertos cambios, como el uso intensivo con forrajeras, por la apertura de carreteras y la influencia del mercado (Claverias 1994, Gonzales de Olarte 1994, Hervé 1994a, Tapia 1994), el incremento de las necesidades monetarias y el uso de abonos químicos y de pesticidas (Gonzales de Olarte 1987), la migración del campo a la ciudad (Lorini 1994, Benavidez 1999), la privatización de tierras (Claverias 1994, Pacheco 1994) y los incentivos para la crianza bovina (Hervé 1994b, Camacho 2001).

La producción agropecuaria en el Altiplano norte y central de Bolivia a 3.800 m de altitud, está sujeta a riesgos de heladas, temperaturas medias alrededor de los 10°C, precipitaciones anuales que oscilan entre 300-670 mm (Muñoz Reyes 1977, Hanagarth 1987, Montes de Oca 1989, SENAMHI 1991). Otras limitantes socio-económicas como el escaso capital de inversión, la escasez de mano de obra y los precios bajos en el mercado impiden el desarrollo de una

agricultura competitiva y sostenible (Gonzales de Olarte 1994).

Para responder a la pregunta del futuro de estos sistemas de *aynuqa*, buscamos tendencias de fondo en base a la diversidad de cambios ocurridos en un plazo de 10-20 años (1987–2000) en cuatro comunidades del Altiplano norte y central boliviano. Se planteó la hipótesis que el sistema de *aynuqa* se encuentra en un proceso paulatino de abandono y de sustitución del uso del suelo por especies forrajeras bajo la influencia del mercado.

Métodos

Para la realización del estudio, seleccionamos comunidades con tres criterios básicos: la persistencia de la práctica del sistema de cultivo en *aynuqa*, la disposición de información de gestiones pasadas y la cobertura de un rango climático de precipitaciones y frecuencia de heladas, correspondiente al gradiente norte - centro del Altiplano boliviano. Son cuatro las comunidades donde se ha realizado un estudio detallado del uso del suelo en dos fechas separadas por una decena de años: Titicani Tacaca y Chirapaca en el Altiplano Norte y Patarani y Huaraco en el Altiplano Central de Bolivia (Figura 1 y Tabla 1).

Se obtuvo información sobre cambios en el manejo tradicional del sistema *aynuqa*, mediante la aplicación de entrevistas abiertas a informantes clave y semiestructuradas a los agricultores, durante la realización de labores agrícolas y en sus viviendas: 15 personas en Titicani Tacaca, 20 en Chirapaca, 12 en Huaraco y 30 en Patarani. El número de entrevistas fue mayor en Patarani por corresponder al área de estudio del proyecto TROPANDES.

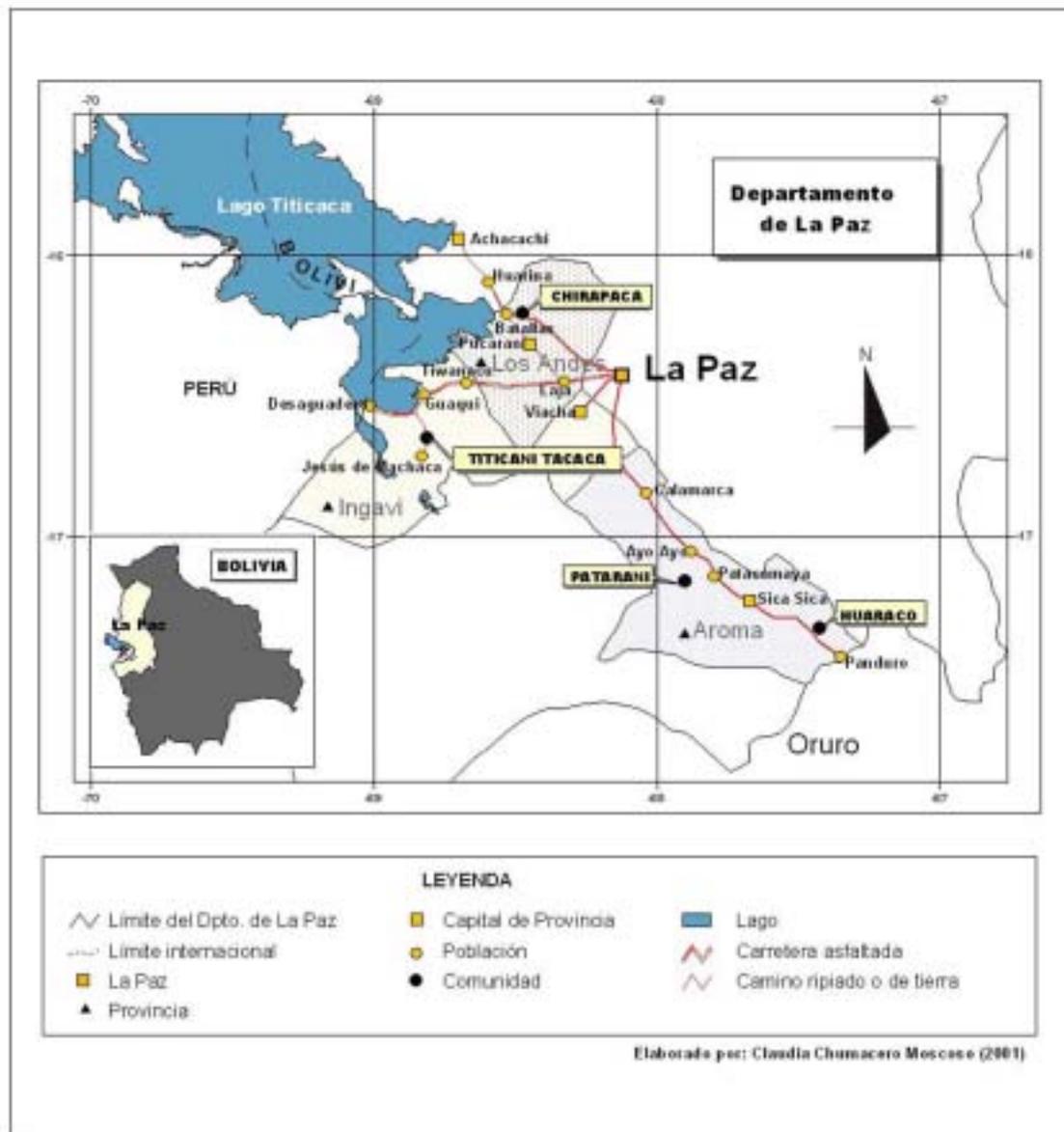


Fig. 1: Mapa de ubicación de las comunidades estudiadas.

Tabla 1: Datos de localización de las comunidades estudiadas. El número de habitantes está basado en entrevistas a pobladores y fuentes del INE* (2001).

Comunidad	Cantón	Provincia	Número de habitantes	Altitud media (m)	Año de referencia de uso de la tierra	Intervalo de tiempo (años)
Titicani-Tacaca	Villa Asunción de Machaca	Ingavi	560*	3.840	1987	12
Chirapaca	Batallas	Los Andes	794*	3.840	1987	12
Patarani	Villa Patarani	Aroma	219	3.800	1991	8
Huaraco	Pujravi	Aroma	324*	3.780	1983	16

Los mapas de uso de tierra originales fueron realizados en base a los mapas del Instituto Geográfico Militar (1966 y 1967), la interpretación de fotografías aéreas, diferenciando tipos de cultivo y cobertura vegetal de acuerdo a tonalidad, estructura y forma (Hanagarth 1989a, Liberman 1989) y otros mapas de Rivera (1994) y Camacho (1995). Para actualizar el uso de la tierra, se realizó trabajo de campo y observación directa entre febrero y mayo 2000. Editamos los mapas en los programas de sistemas de información geográfica Arc View 3.1. y Map Info 4.1.

Resultados

Características generales de las comunidades

Titicani-Tacaca constituye un *ayllu* (*Titik'ana*), formado por las comunidades de Siqupata, Taypi, Koani y Taycuyo (Chumacero 2003). Patarani antiguamente era parte del *ayllu* Arcata, conformado por las comunidades de Capunuta, Chiaraque, Chusicani y Vituyo con las cuales compartía un mismo sistema de *aynuqa* (Camacho 2001). A diferencia de las anteriores, Chirapaca y Huaraco anteriormente eran haciendas.

La economía de las comunidades se basa principalmente en actividades agropecuarias, a pesar de las condiciones climáticas y ecológicas adversas; con cultivos como papa,

cebada, alfalfa, quinua y haba destinados al autoconsumo y al forraje; con especies animales como bovinos, ovinos y camélidos. Los bovinos son destinados a la producción de leche, la venta en pie y constituyen la fuerza de trabajo indispensable para remover los campos agrícolas. Los ovinos abastecen de carne, lana y leche a la familia, siendo parcialmente destinados a la venta. La venta de productos pecuarios provee la mayoría de los recursos monetarios de la familia, tal como lo indican Hervé (1994b), Montoya *et al.* (1996) y Morlon *et al.* (1996) para la zona andina. Adicionalmente, los agricultores realizan actividades complementarias como el comercio, la venta de fuerza de trabajo y otras.

La asamblea comunal constituida por los comunarios y sus autoridades organiza en *aynuqas* los patrones de rotación, la duración del descanso, el ingreso de animales durante el descanso y su alejamiento de los cultivos en las áreas de producción. Las familias deciden por su cuenta, de acuerdo con sus propios recursos y necesidades, la fecha y la extensión de tierra a sembrar en el sector de *aynuqa* designado; tal como indican Hervé (1994a), Marandola (1994), Kervyn (1996) y Orlove *et al.* (1996) en la zona andina de Perú y Bolivia. De esta manera, las normas comunales dejan un espacio amplio a las decisiones individuales (Mayer 1983). Estas decisiones individuales se expresan enteramente en las parcelas en *sayaña*, situadas a proximidad de las viviendas y donde el acceso al terreno en descanso entre dos cultivos es privado.

Distribución espacial actual de las *aynuqas* y cambios ocurridos en una década

Titicani Tacaca

El sistema de *aynuqa* de Titicani Tacaca está constituido por 11 sectores que cubren una superficie de 120 ha. Patuyu se encuentra en la llanura aluvial del río Callejas, Taqaqapata, Tupuchi, Urquchhuqhuña, Liqiliqiya Quilliqamaña, Wilinpata y Chuqisara se extienden en colinas onduladas; Wilaputuni y Umachuquni en la serranía precordillerana y Wilinparki en la llanura aluvial del río Mandonceve. Las *sayañas*, ubicadas al suroeste de la comunidad, presentan cultivos de papa, cebada, quinua, haba y oca (Figura 2).

En 1999-2000, Taqaqapata está cultivada con papa, Patuyu con quinua y Umachukuni con cebada; las *aynuqas* restantes se encuentran en descanso y son utilizadas para el pastoreo del ganado ovino. Se observan algunas *sayañas* cultivadas dentro de las *aynuqas* en descanso (Figura 2), debido a que ciertas familias decidieron mantener su residencia en este sitio, contrariamente al comportamiento de la mayoría que ubicó sus viviendas cerca al camino principal. A pesar de ello se mantiene un periodo de descanso de ocho años.

La comparación del uso del suelo entre las campañas agrícolas 1987-1988 y 1999-2000 muestra que la práctica del sistema de cultivo en *aynuqa* persiste (Figuras 3 y 2). No se registran alteraciones en la secuencia de cultivos en el orden de rotación de *aynuqas*, ni en los límites de las mismas. Sin embargo, la superficie total cultivada en la comunidad ha disminuido en un 30% (1999-2000) con relación a la cultivada en el periodo 1987-1988 (Tabla 2). En el mismo periodo de tiempo, la población disminuyó en 10% entre 1992 y 2001, de 618 a 560 habitantes (INE 1992, 2001).

Chirapaca

El sistema de *aynuqa* de Chirapaca está constituido por ocho zonas (Figura 4). En 1999-2000, Kuenta Torani fue cultivada con papa, Niño Kkollu con cebada y Orkojipiña con algunos cultivos de oca. El tiempo de descanso es de seis años, sin embargo en estas *aynuqas* se observa gran número de parcelas no cultivadas de 15 años, probablemente porque el transporte de insumos y productos es más difícil y la remoción de tierras en estas laderas tiene que ser manual o con yunta.

En el sector de *sayaña* se cultiva principalmente haba y papa; en menor proporción quinua, cebada y avena; algunas parcelas son cultivadas con alfalfa. El ciclo de cultivo se inicia con la papa, el segundo año con haba, en el tercero con quinua y en el cuarto con cereales (cebada o avena); ocasionalmente se siembra haba dos años consecutivos. Las tierras de *sayaña* descansan por lo general cuatro años, son abonadas con estiércol de animales, en algunos casos se recurre al uso de fertilizantes e insecticidas químicos. Al este de la comunidad, dentro de la *sayaña*, se extiende un bofedal, que es utilizado para el pastoreo intensivo de bovinos y ovinos, por lo que beneficia en gran medida a la actividad ganadera.

En el año 1987 se cultivaba papa, haba, quinua y cebada en *aynuqas*, con un periodo de descanso de 4-5 años (Lieberman 1987, Lieberman *et al.* 1987). Desde hace aproximadamente 13 años, la implementación de un canal de riego principal ha permitido el desarrollo de una zona de cultivo intensivo de haba, papa y arveja concentrada debajo del canal. Se aprovecha la disponibilidad de agua para cultivar habas dos años consecutivos. Las sucesiones de cultivos son similares a las de la *sayaña*. El tiempo de descanso es de tres años y la remoción de tierras es realizada con tractor. En la ladera de exposición SO del cerro Chirapaca y en la ladera NE existe menor cantidad de parcelas cultivadas, hacia la cima los cultivos a secano son escasos (Figura 4). Entonces, por un lado se

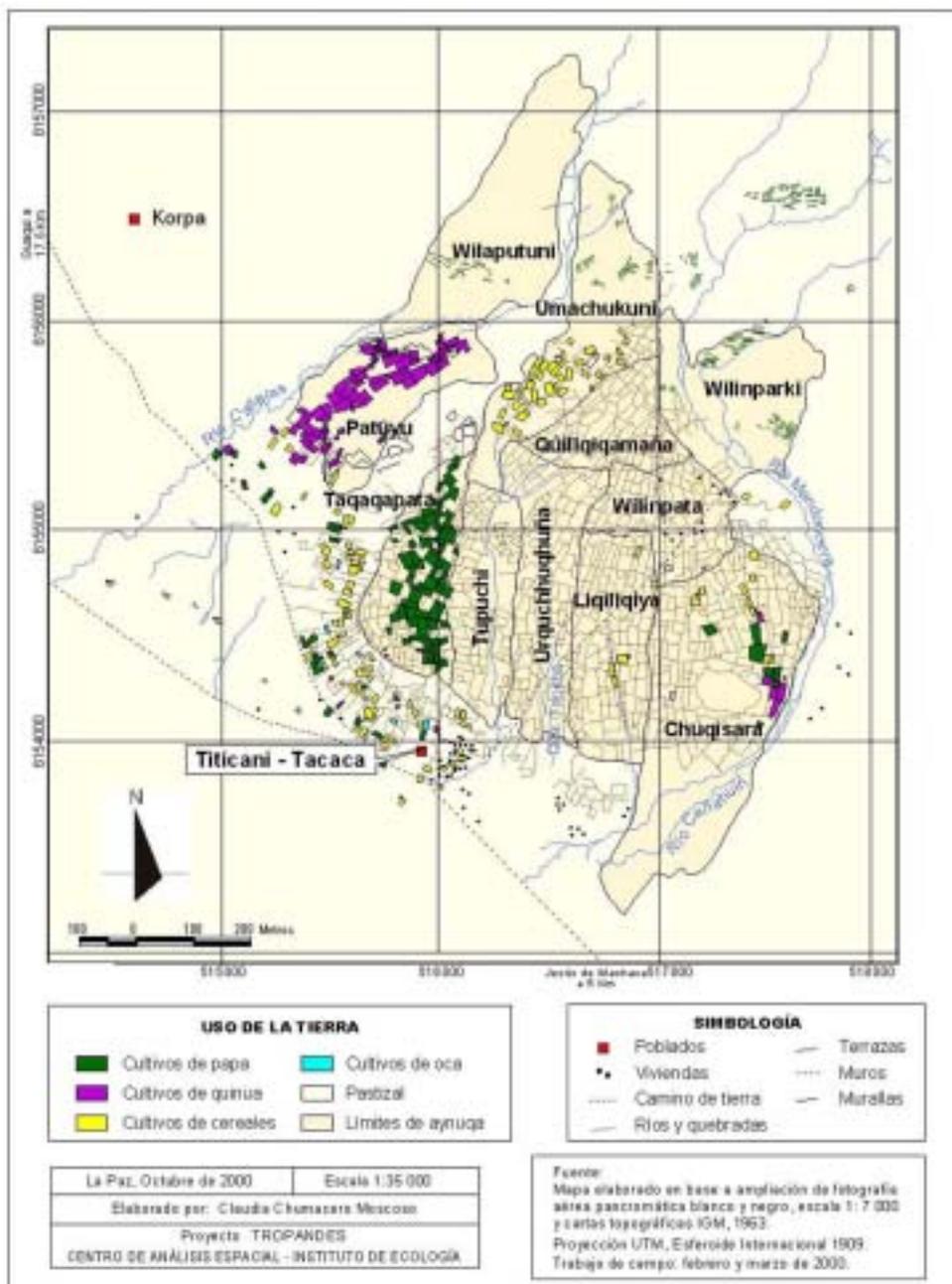


Fig. 2: Mapa de uso de la tierra de Titicani Tacaca. Gestión agrícola 1999-2000.

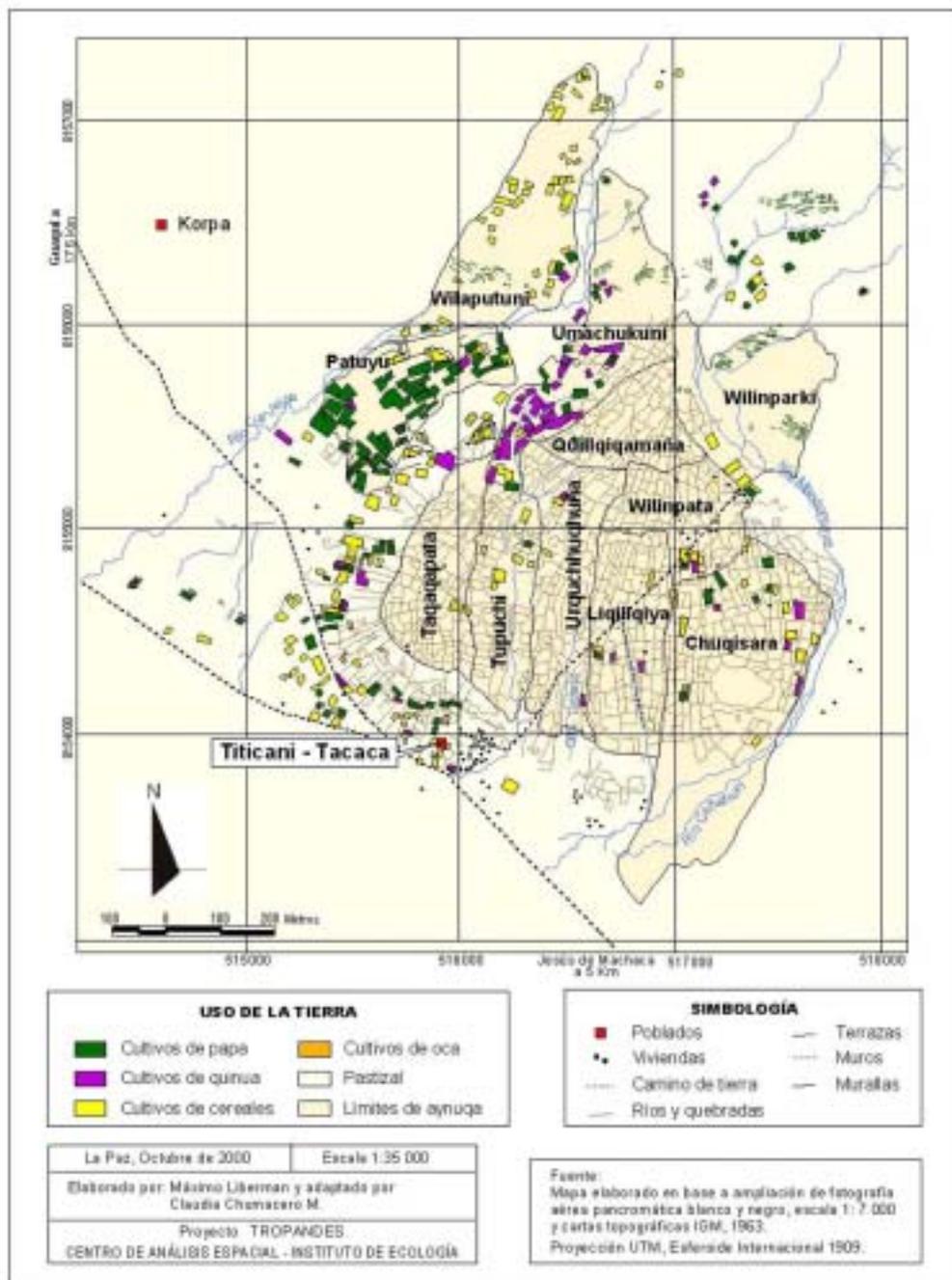


Fig. 3: Mapa de uso de la tierra de Titicani Tacaca. Gestión agrícola 1987–1988.

Tabla 2: Superficie total cultivada en la comunidad Titicani-Tacaca.

Cultivo	1987-1988 (ha)	1999-2000 (ha)
Papa	5.3	4.0
Quinua	2.5	2.6
Cereales	5.8	2.8
Oca / haba	0.1	0.1
Total	13.6	9.5

ha intensificado la actividad agrícola en el sistema *aynuqa* de pie de monte y colina ondulada, y por otro lado el sistema de cultivo en *aynuqa* de serranía está subexplotado, tal como lo demuestra el abandono de muchas parcelas observadas durante la gestión 1999-2000. La *aynuqa* en Niño Kkollu, ubicada en pie de monte y cerca a los canales de riego (Figura 4), está en un proceso de transición entre *aynuqa* y área de cultivo intensivo.

Patarani

Según la figura 5, Patarani tiene 10 *aynuqas* que cubren 196 ha y representan el 51% del área total de la comunidad. Nayraja pampa y Jiq'an toqo se extienden desde la planicie hasta la pendiente inferior y media de las colinas, con cultivos en terrazas; las demás *aynuqas* se encuentran en planicie. Durante la gestión 1999-2000, fueron cultivadas las siguientes: Jachasi - Jisqa Patarani - Wiscoria pampa con papa (primer año de cultivo); Janqo qota con papa, quinua y cebada (segundo año de cultivo) y Wilajtira con quinua, cebada y alfalfa (tercer y último año de cultivo). Jiq'an toqo fue remocionada para la siembra de papa en la gestión agrícola 2000-2001. Las demás *aynuqas* se encontraban en descanso con pastoreo. No se removieron todas las terrazas de la *aynuqa* Jiq'an toqo, porque estas reducidas superficies requieren ser removidas con yunta o

manualmente; actualmente muchas se encuentran abandonadas.

El área de *sayaña*, que cubre el 20% de la superficie total de la comunidad (196 ha cultivables), presenta cultivos de cebada y alfalfa; con menos frecuencia cultivos de papa y quinua. Según los agricultores, la actividad agrícola es más intensiva que en las *aynuqas* gracias a la adición de estiércol al suelo. Aledaño al sector de *sayaña* se encuentra un bofedal (*chillihuar*), que es reservado solamente para la alimentación de bovinos.

La zona de cultivo intensivo Killkantira Nak'at uta próxima a las casas abarca el 11% del área total de la comunidad (140 ha); tiene cultivos de quinua, cebada, papa, avena, alfalfa, pasto llorón (*Eragrostis curvula*) y algunas parcelas en descanso. Según los agricultores, hace 30 años la comunidad acordó que esta área de *aynuqa* (Killkantira - Naq'at uta) salga del sistema de rotación de cultivos con descanso y se destine a la siembra con forrajeras como alfalfa.

En la campaña agrícola 1991-1992 no se contaba con ninguna *aynuqa* remocionada para la siguiente gestión, debido a que hubo helada y la asamblea comunal decidió repetir la siembra de papa en el mismo sector que el año anterior. En el periodo 1999-2000, se observó una desagregación de sectores con lo que se reduce la superficie de las *aynuqas* habilitadas después del descanso, modificándose de esta

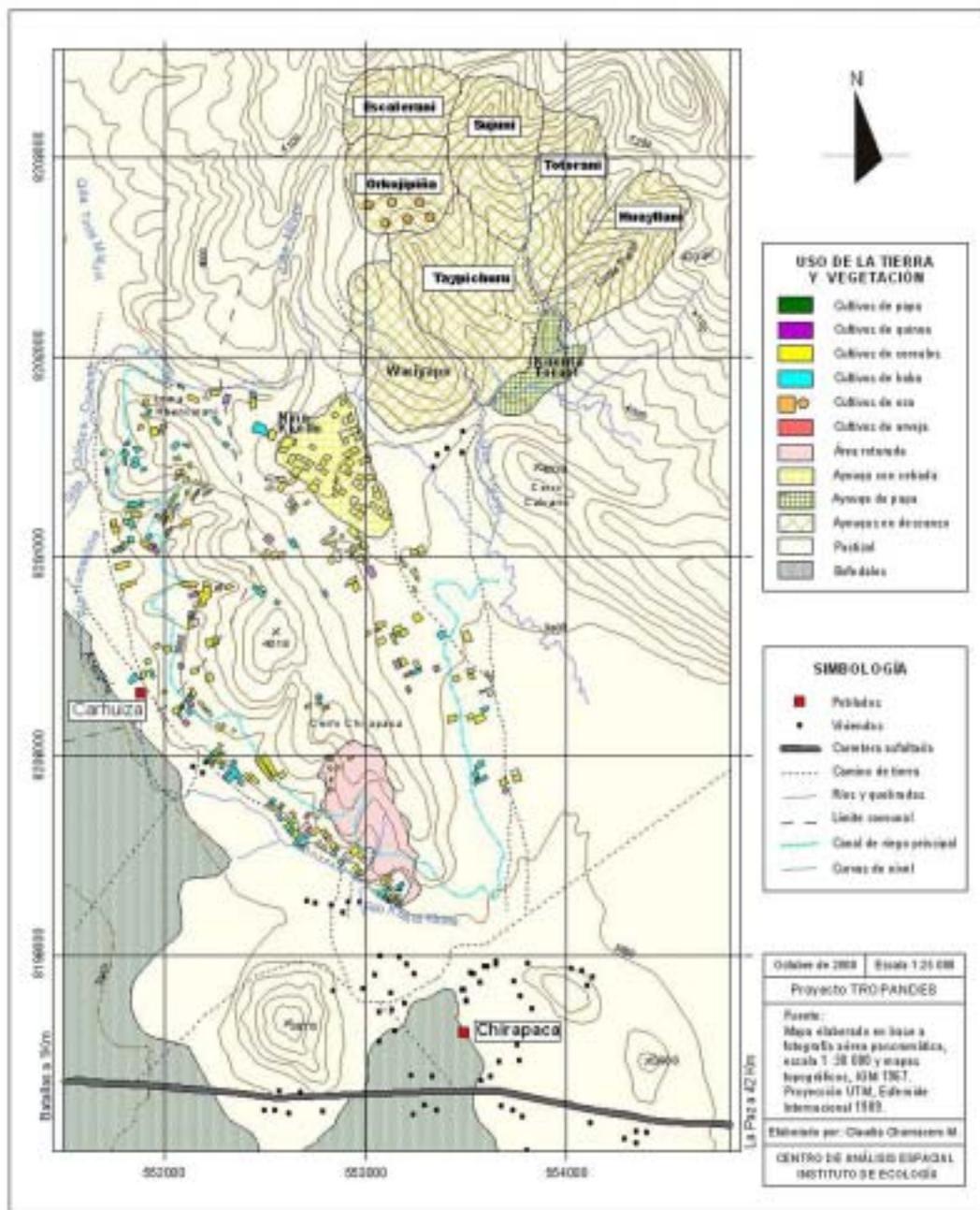


Fig. 4: Mapa de uso de la tierra de Chirapaca. Gestión agrícola 1999–2000.

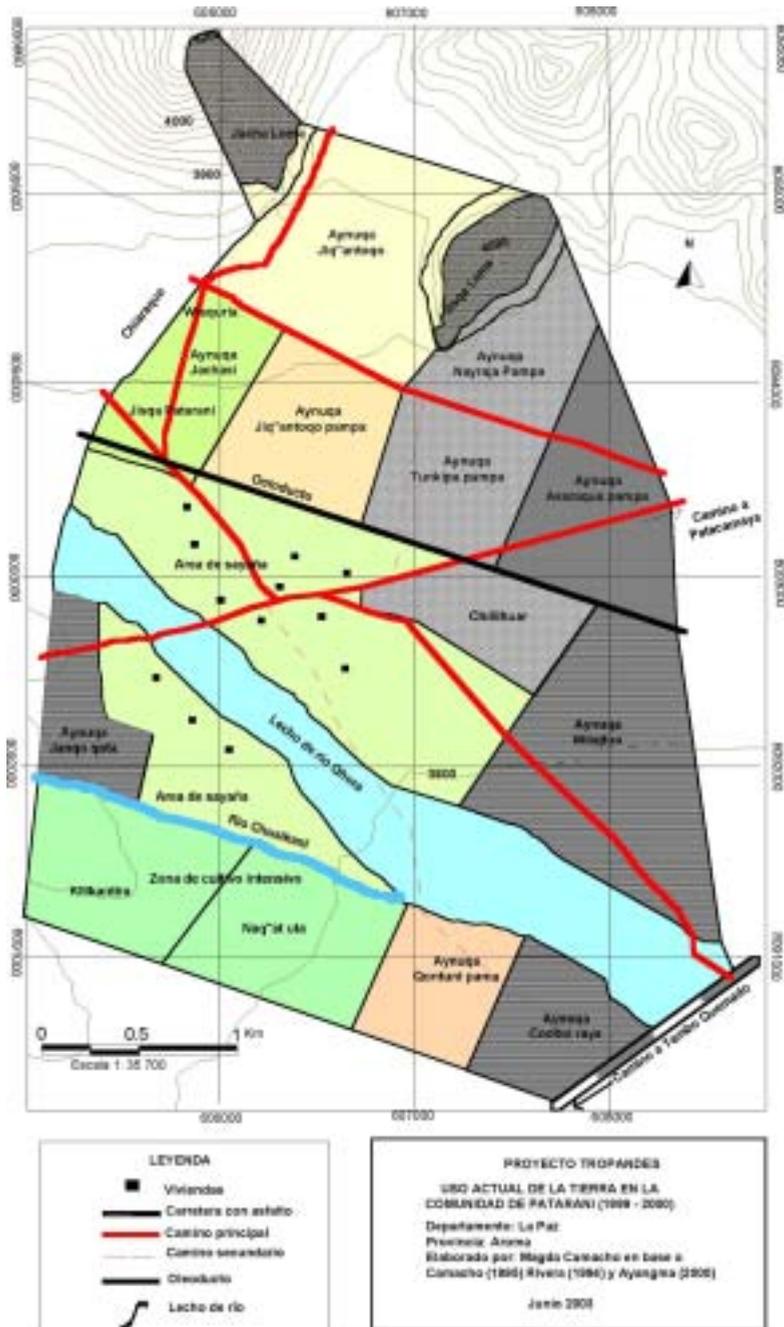


Fig. 5: Mapa de uso de la tierra de Patarani. Gestión agrícola 1999-2000.

manera los límites tradicionales. Además, existen dos *aynuqas* en descanso menos que en la gestión 1991-1992, debido a que fueron destinadas a la siembra permanente con forrajeras (alfalfa); representando el 27% de la superficie de cultivo en *aynuqas* (Figuras 5 y 6). Esto muestra una tendencia al incremento de la superficie con cultivos forrajeros y con uso continuo del suelo sin descanso, lo que incide en la reducción del tiempo del descanso en las *aynuqas*.

Por otro lado, la asamblea comunal decidió cambiar el sentido de rotación tradicional de las *aynuqas* (opuesto a las manecillas del reloj) por conflictos de límites con la comunidad vecina de Chiaraque. Los sectores situados en el límite, tienen parcelas entremezcladas porque ambas comunidades eran parte de un *ayllu* antiguamente. Para evitar este tipo de conflictos, los campesinos de Patarani han cultivado estas *aynuqas* el mismo año que los de Chiaraque.

En la gestión 1999-2000 se observaron siembras en *aynuqas* en descanso, debido a las necesidades de subsistencia de jóvenes migrantes que regresaron a la comunidad. Hace años atrás, la rotación de cultivos en *aynuqas* era más estricta, se respetaba el periodo de descanso y no se observaban como en la actualidad cultivos en sectores de descanso. Los cambios mencionados traen como consecuencia principal la disminución del área de *aynuqas* y variaciones en el tiempo del descanso de cuatro años hasta más de 10 años (Camacho 2001).

Huaraco

Los habitantes de Huaraco compartían un mismo sistema de *aynuqa* junto a las comunidades de Belén y Romer Kkota. Hasta ahora no se han definido los límites de cada comunidad, por esta razón hay muchas parcelas pertenecientes a Belén y Romer Kkota que han sido abandonadas. Se decidió identificar las *aynuqas* en Huaraco con letras, debido a que las denominaciones particulares por los campesinos varían mucho.

Las *aynuqas* H e I, se ubican en pie de monte al SE de la comunidad. En 1999-2000, se encontraban en descanso con pastoreo y según los agricultores fueron cultivados eventualmente. Las *aynuqas* F, G y J han sido totalmente abandonadas y son utilizadas únicamente para el pastoreo extensivo de ganado, con excepción de algunas parcelas sembradas con papa y cebada. Los agricultores ya no quieren sembrar en estas áreas, porque las zonas de pie de monte o llanura son las áreas más afectadas por las heladas (Figura 7).

Las *aynuqas* de serranía, ubicadas al NE de la comunidad, se extienden desde las lagunas de *Pakkota* en serranía precordillerana hasta las colinas onduladas. La *aynuqa* B tiene cultivos de papa, A presenta cultivos de cebada y algunas parcelas de quinua, C, D y E están en descanso con pastoreo (Figura 7). El tiempo de descanso varía de 6-12 años. No obstante existen parcelas de más de 20 años, que han sido temporalmente abandonadas por sus características menos favorables para los cultivos como la capa arable superficial y la presencia de piedras. Estas tierras solo se cultivan en años húmedos donde disminuyen los riesgos de helada (Hanagarth 1989a).

En *sayaña* se cultiva papa, quinua, cañahua, cebada, oca, isaño, ullucu y hortalizas en carpas solares; también se observan campos de alfalfa. La zona de cultivo intensivo está constituida por tres sectores que formaban parte de una *aynuqa* (Figura 7): Wichuraya con cultivos de quinua, Anatuñani y Chijikara con cultivos de papa y cebada, mientras que la *aynuqa* K fue cultivada con alfalfa y algunas parcelas con papa, quinua y cebada.

Morales (1994) detalla los cambios ocurridos en el sistema comunal de cultivo desde el año 1983. Los terrenos más cercanos a las viviendas han sido excluidos del uso como *aynuqa*, quedándose en propiedad de cada campesino. Algunas áreas fueron destinadas al cultivo de alfalfa para suplemento en la alimentación del ganado, tal como observó Hanagarth (1987). Hace trece años atrás, Huaraco contaba con dos

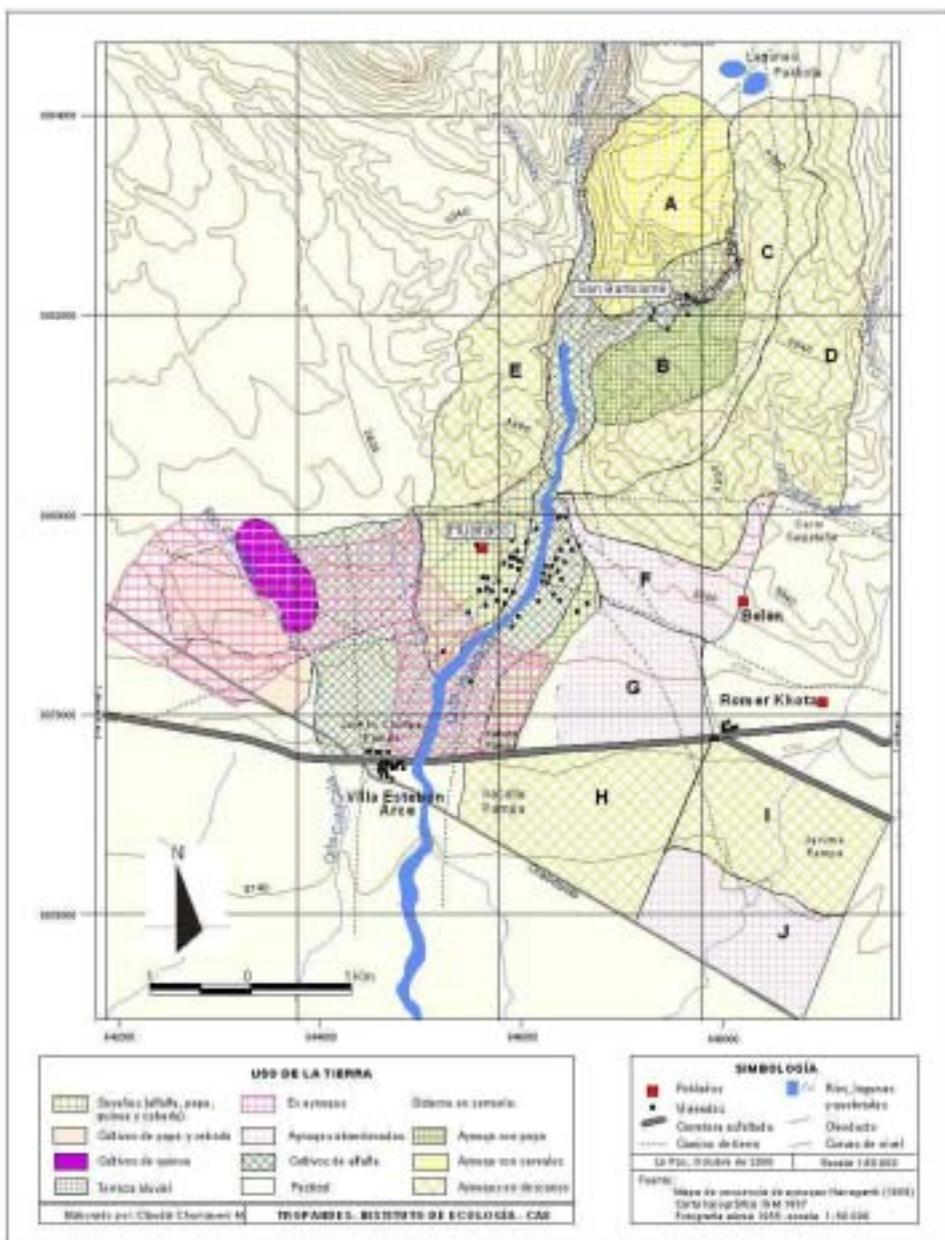


Fig. 7: Mapa de uso de tierra de Huaraco (gestión agrícola 1999-2000).

áreas de *aynuqa* adicionales, una en serranía - colina y otra al sur en pie de monte. En la gestión 1999-2000 las *aynuqas* Wichuraya, Añatuñani y Chijikara del sistema ubicado en pie de monte han sido destinadas al cultivo intensivo de papa, quinua, cebada y alfalfa, con un periodo de descanso que oscila entre 3-6 años y que depende de cada propietario (Hanagarth 1989b). Las *aynuqas* restantes no son cultivadas y se destinan para el pastoreo del ganado ovino y camélido. El uso de las *aynuqas* ubicadas en serranía precordillerana y colinas onduladas persiste, a pesar de contar con numerosas parcelas abandonadas.

Discusión

Han sido identificados dos tipos de variaciones principales en uso del sistema *aynuqa*: 1) el cambio en algunas comunidades de una parte de las *aynuqas* a zonas de cultivo intensivo y 2) la disminución del área cultivada en *aynuqa*, en todas las comunidades. Coincidimos con Wieggers *et al.* (1999), quienes observaron la combinación de una intensificación y una desintensificación del uso de la tierra en las comunidades peruanas. Pestalozzi (2000) también señala que el sistema de *aynuqa* se encuentra en un proceso continuo de cambios, que es constantemente desarrollado y ajustado, y en ello radica su permanencia en el tiempo.

El cambio de *aynuqas* a zonas de cultivo intensivo

En tres de las cuatro comunidades estudiadas, se observó el cambio de uso del suelo de *aynuqas* a zonas de cultivo intensivo, con predominio de especies forrajeras y / o papa, haba y quinua. Todas las *aynuqas* ubicadas en pie de monte, que se beneficiaron con la construcción de un canal de riego, fueron destinadas al cultivo intensivo en Chirapaca. También fueron intensificadas dos de ocho *aynuqas* en Patarani y dos de siete *aynuqas* en Huaraco. Estas zonas se encuentran en sectores de mayor

disponibilidad de agua, con suelos de mayor productividad, cerca de las viviendas y donde la remoción es mecanizada. Estas observaciones coinciden con las de Claverias (1994), Gonzales de Olarte (1994), Hervé (1994a), Pacheco (1994), Tapia (1994) y Orlove *et al.* (1996) en comunidades del Altiplano de Bolivia y Perú.

El proceso de intensificación con cultivos o forrajes se refleja en la venta de productos agropecuarios. Por ello, el destino de la producción agropecuaria se relacionó con la distancia de las comunidades a las carreteras principales, a las ferias regionales (Figura 8) y al mercado de La Paz (Figura 9). Chirapaca y Patarani venden mayormente ganado bovino, leche y queso que proporcionan mayores ingresos económicos. Chirapaca es favorecida por su cercanía a la ciudad de La Paz, la feria de Batallas y la carretera La Paz-Huarina; al igual que Patarani por situarse sobre la carretera La Paz-Tambo Quemado y cerca de la feria de Patacamaya. Huaraco queda cerca de la feria regional de Lahuachaca (1.5 km), donde se vende ganado en pie de toda la zona y cerca de la carretera La Paz-Oruro, pero la crianza de ganado bovino para engorde es eventual y la venta queda limitada por ausencia de mayor disponibilidad de pastos. Titicani Tacaca vende pocos bovinos en pie y queda lejos de la feria de Guaqui, de la carretera La Paz-Desaguadero y de la ciudad de La Paz. Esta comunidad valoriza los terrenos en descanso de sus *aynuqas* con la producción de ovinos.

Al respecto, Gonzáles de Olarte (1994), Hervé (1994), Marandola (1994) y Pacheco (1994) indican que las ciudades influyen en la intensificación del uso del suelo en los *aynuqas* de comunidades de la zona andina de Bolivia y Perú. Respondiendo a una mayor valoración en el mercado de los productos bovinos y en particular lácteos, se constatan varios incentivos de instituciones a la producción bovina, bajo las modalidades de semilla de alfalfa, establos o asistencia técnica. Puede ocurrir otra forma de intensificación paulatina, a través de la siembra de algunas parcelas en *aynuqas* en



Fig. 8: Distancia de las comunidades a la ciudad de La Paz y destino de la producción agropecuaria.

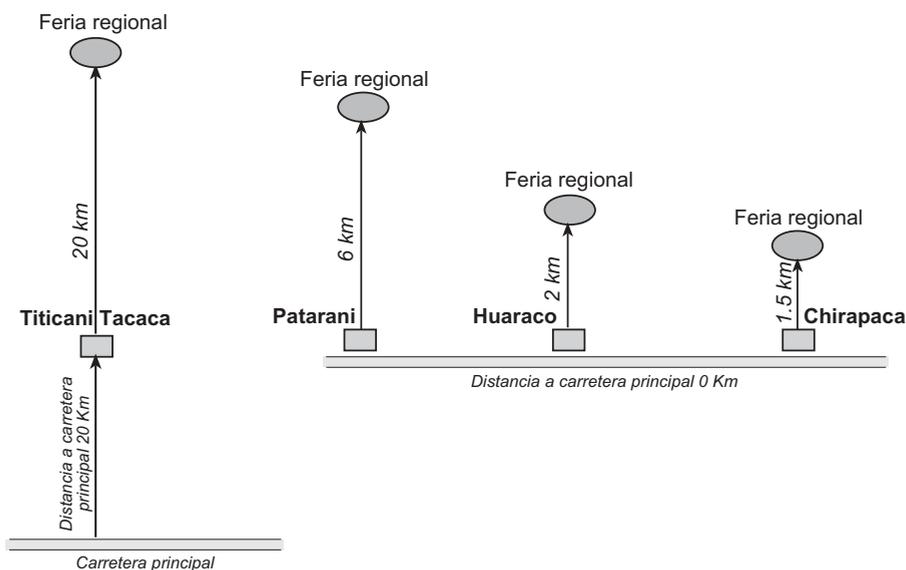


Fig. 9: Distancia de las comunidades a la carretera principal y a la feria regional.

descanso, que no implica el cambio de uso de todo un sector de *aynuqa* y que responde en parte a la necesidad de sobrevivencia de algunos jóvenes migrantes con menores extensiones de tierra que retornan a su comunidad. En los casos observados, los agricultores han resuelto el riesgo de daños por los animales, con la proximidad de una vivienda (caso de la comunidad de Pumani según Hervé & Ayangma 2000; en Titicani-Tacaca según Chumacero 2003) o cultivando en parcelas aledañas a un sector cultivado por una comunidad vecina (en Patarani según Camacho

2001). Se trataría de una etapa intermedia bajo iniciativa individual, que llegaría al *cambio* de uso de todo un sector de *aynuqa*, solamente en caso de una decisión comunal.

Disminución del área cultivada en *aynuqa*

Todas las comunidades estudiadas muestran una disminución del área de cultivo en *aynuqa*, por el abandono de ciertas parcelas dentro de las *aynuqas* cultivadas o por el uso exclusivo en pastoreo de algunas *aynuqas* poco productivas.

El uso exclusivo para el pastoreo de algunas *aynuqas* solo se observa en Huaraco, donde tres *aynuqas* dejaron de ser cultivadas y son utilizadas como áreas de pastoreo (Figura 7). En este caso, el factor explicativo no sería la lejanía sino la sensibilidad de estas zonas a las heladas. En todas las comunidades, el abandono de parcelas en *aynuqas* cultivadas ocurre en diferente grado de intensidad, siendo mayor en las *aynuqas* de serranía más alejadas. Este abandono se da por la escasa precipitación pluvial que dificulta la remoción y la escasez de mano de obra y capital de inversión.

En caso de un crecimiento demográfico, no habría razones para estos abandonos. Las tasas de migración nos explican por qué la mano de obra familiar puede escasear. Según las entrevistas realizadas en 1991, en Patarani el 51% de la población migra a las ciudades de La Paz, Cochabamba, Santa Cruz y a otros sitios, en forma temporal o definitiva. Siendo los emigrantes mayormente jóvenes, las labores agrícolas no se pueden completar en toda la superficie cultivable, por falta de mano de obra masculina. De esta manera, no se tiene remocionada toda la superficie disponible, al momento de la siembra.

Los censos de población y vivienda de 1992 y 2001 realizados por el INE, muestran que la población disminuyó en un 28% en Chirapaca, 10% en Titicani Tacaca y 10% en Huaraco (parte de la gente se fue a vivir sobre la carretera La Paz-Oruro en Villa Esteban Arce, el resto a Luribay, Guanay y otras poblaciones de los Yungas). Un análisis demográfico más fino requiere en todo caso datos a la vez de población y de migración.

Aproximación a un modelo conceptual : intensificación en las *aynuqas* y distancia al mercado

El análisis de los cuatro estudios de caso nos permite entonces plantear un modelo conceptual de los cambios del sistema de *aynuqa* (Figura 10). El cambio de las *aynuqas* combina

una intensificación en algunas *aynuqas* y un cambio de uso solo para pastoreo en otras. A menor distancia de las viviendas ($d1 < d2$), se delimitan sectores de *aynuqa* donde puede empezar un proceso de intensificación. En las comunidades donde se observa una intensificación, no es la totalidad de las *aynuqas* que están involucradas, sino la parte delimitada por el umbral $d1$. En estos sectores, los cultivos forrajeros, en una rotación combinada con papa, haba y quinua, tienen cerca de las viviendas mejores condiciones para la producción agrícola, como suelos más productivos y una disponibilidad de agua proveniente del riego o de una napa freática superficial. Entre las distancias $d1$ y $d2$ de las viviendas, encontramos *aynuqas* que siguen siendo utilizadas bajo reglas de manejo comunal, respetando la rotación de cultivos con descanso largo, entre 4 y 10 años según el número de *aynuqas*. Las *aynuqas* distantes y menos productivas (con pedregosidad y mayor pendiente) ubicadas a una distancia $d3$ de las viviendas ($d3 > d2$), tienen la tendencia a ser utilizadas solamente para el pastoreo de los animales.

Se observa entonces una concentración de los medios de producción escasos (capital de inversión mínimo, falta de mano de obra ocasionada por la migración de miembros jóvenes de las familias) en terrenos de mayor productividad (con menos riesgos climáticos, terrenos de menor pendiente que se puede remover con tractor) y cercanos a las viviendas. Al respecto, Wieggers *et al.* (1999) observaron en zonas cultivadas con descanso alejadas de las viviendas, un aumento del descanso y una menor producción agrícola. El agricultor del Altiplano boliviano, quien tiene escasos factores de producción (capital, mano de obra, tierra), no puede intensificar en cualquier sitio. Lógicamente, va a colocar sus reducidos factores de producción en áreas donde la expectativa de producción sea mayor, en relación a la cantidad de factores invertidos. Dicha combinación de intensificación y extensificación se relaciona con la distancia de

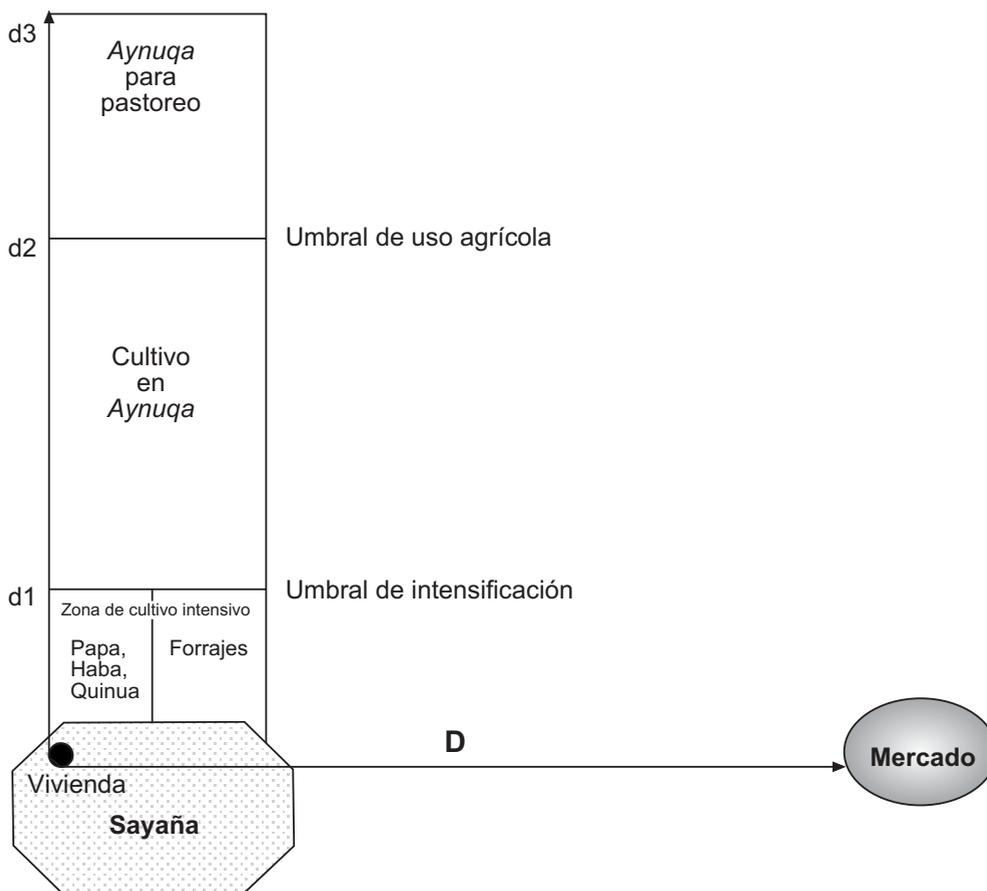


Fig. 10: Modelo conceptual de intensificación en el sistema de *aynuqa*.

las comunidades a las carreteras, ferias regionales y al mercado de La Paz, a través del destino de la producción agropecuaria. La distancia d de las viviendas a los lugares de venta (ferias, mercados urbanos) define las oportunidades de valorización económica de ciertos productos que tienen demanda en el mercado. Entonces esta distancia al mercado facilita o frena las posibilidades de intensificación: a mayor distancia, menos oportunidad de valorizar económicamente una posible intensificación. Los cambios ocurridos en las *aynuqas* se pueden explicar finalmente por la resultante de dos vectores, de la intensificación y del mercado.

Conclusiones

Las comunidades estudiadas aún practican sistemas de cultivo en *aynuqas* con diferente forma e intensidad de uso. Titicani - Tacaca y Patarani utilizan toda la superficie de *aynuqas* para la actividad agrícola y pecuaria; Huaraco ha destinado algunas *aynuqas* poco productivas para la agricultura solo para el pastoreo de animales, mientras se intensifica la actividad agrícola en *aynuqas* cercanas a las viviendas.

En general, el respeto y cumplimiento de normas comunales persiste en todas las comunidades. Solo en Chirapaca es deficiente, debido a que esta comunidad es la que recibe

mayor influencia del mercado por su cercanía a la ciudad de La Paz y su ubicación en la carretera La Paz – Huarina.

El uso de las *aynuqas* como el de las *sayañas* responde al objetivo de lograr mejores ingresos, principalmente a través de la ganadería bovina. Sin embargo, la cercanía al mercado citadino o regional no es el único motor de cambio de este proceso, ya que son diversos los factores que inciden e interactúan en la sustitución del uso de algunas *aynuqas* con especies forrajeras, como la disponibilidad de agua, la cercanía a las viviendas, la existencia de suelos de mayor productividad y la posibilidad de usar tractores en áreas planas.

La intensificación de la actividad agrícola en algunas *aynuqas* cercanas a las viviendas también ocasiona la reducción del área cultivada en *aynuqas* lejanas, porque la escasez de capital de inversión y de mano de obra a causa de la migración de jóvenes, obliga a colocar los escasos medios de producción en lugares con mayor expectativa de producción.

Estas conclusiones tendrían que ser validadas en un mayor número de comunidades del Altiplano boliviano situadas fuera del alcance del principal eje de comunicación, desde el Lago Titicaca hasta la ciudad de Oruro. Estos materiales deberían ser puestos al alcance de los propios agricultores para llegar a alternativas de soluciones compartidas.

Agradecimientos

Extendemos nuestros mayores agradecimientos a las comunidades de Titicani Tacaca, Patarani, Huaraco y Chirapaca, en especial a los agricultores (as) entrevistados, por compartir sus conocimientos con nosotras; al Proyecto TROPANDES por el financiamiento otorgado; a los doctores Dominique Hervé y Stephan Beck por su paciencia y revisión detallada del manuscrito y al Lic. Máximo Liberman por sus comentarios.

Referencias

- Benavidez, G. 1999. Gestión local de recursos naturales y agroecología. Un proceso de innovación tecnológica y social de recuperación de la base productiva de recursos naturales en el Municipio de Comanche (Provincia Pacajes). *RURALTER* 18: 183-189.
- Camacho, M. 1995. Dinámica de la composición del rebaño ovino, su relación con la disponibilidad forrajera y la mano de obra en la comunidad de Patarani. Tesis en Ingeniera Agronómica, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz. 99 p.
- Camacho, M. 2001. La gestión del espacio y las prácticas de manejo del suelo en la región altiplánica de Bolivia: El caso de la comunidad de Patarani en la Provincia Aroma. Tesis de M.Sc. en Ecología y Conservación, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz. 88 p.
- Chumacero, C. 2003. Dinámica del descanso de tierras en un sistema de cultivo tradicional en relación a la sucesión vegetal y a la fertilidad de los suelos en la comunidad Titicani Tacaca. Tesis de licenciatura en Biología, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz. 109 p.
- Claverias, R. 1994. Causas de la reducción del período de descanso de las tierras en comunidades campesinas en Puno: Alternativas para la sostenibilidad. *CAME*, Perú. Pp. 249-258. En: Hervé, D., G. Didier & R. Giles (eds.). *Dinámicas del Descanso de la Tierra en los Andes*. ORSTOM-IBTA, La Paz.
- CCTA (Comisión de Coordinación de Tecnología Andina). 1983. Primer censo taller de agricultura andina del Perú y Bolivia. Universidad Nacional de Cajamarca, Talleres Gráficos, Centro Bartolome de Las Casas, Cuzco. 185 p.
- Fernández, M. 1989. Consideraciones para la investigación participativa en

- comunidades campesinas alto-andinas. Serie Comunidades, Reporte Técnico (98): 1-60.
- Fisel, U. & W. Hanagarth. 1983. Estudio ecológico en una comunidad del Altiplano boliviano. Descripción de las interrelaciones físico y económico-geográficas. *Ecología en Bolivia* 4: 1-17.
- Gonzales de Olarte, E. 1994. En las fronteras del mercado: Economía política del campesinado en el Perú. Instituto de Estudios Peruanos, Lima. 339 p.
- Gonzales de Olarte, E., Hopkins R., Kervyn B., Alvarado J. & Barantes R. 1987. La lenta modernización de la economía campesina. Instituto de Estudios Peruanos, Lima. 233 p.
- Hanagarth, W. 1987. Ökologie und Risikoverteilung in der bauerlichen Landwirtschaft der Halbtrockenpuna in Bolivien. *Frankfurter Beiträge zur Didaktik der Geographie*, Tomo X: 117-140.
- Hanagarth, W. 1989a. Mapa de secuencia de *aynuqas* entre 1982 y 1987. pp. 54-55. En: Morales, C. (ed.) 1994. Huaraco, Comunidad de la Puna. Instituto de Ecología, Artes Gráficas Latina, La Paz.
- Hanagarth, W. 1989b. Ecology and risk-spreading in the small- holding agriculture of the semiarid puna in Bolivia. *Plant Res. and Devpt.* 30: 76-103.
- Hervé, D. 1994a. Desarrollo sostenible en los Andes altos. Los sistemas de cultivo con descanso largo pastoreado. pp. 15-36. En: Herve, D., Genin D. & Riviere, G. (eds.). *Dinámicas del Descanso de la Tierra en los Andes*, IBTA - ORSTOM, La Paz.
- Hervé, D. 1994b. Vías de intensificación sin especialización de los sistemas de crianza bovina en el Altiplano boliviano. pp: 171-185. En: Hervé D. & A. Rojas (eds.). *Vías de Intensificación de la Ganadería Bovina en el Altiplano Boliviano*, Seminario taller 21-22/05/93, ORSTOM-Dunchurchaid, La Paz.
- Hervé, D. & S. Ayangma. 2000. Dynamique de l'occupation du sol dans une communauté agro-pastorale de l'Altiplano bolivien. Les montagnes d'Amérique Latine: Environnement et aménagement. *Revue de Géographie Alpine* 88(2): 69-84.
- IGM (Instituto Geográfico Militar). 1966-1967. Cartas topográficas. La Paz.
- INE (Instituto Nacional de Estadística). 1992. Censo nacional de población y vivienda. La Paz.
- INE (Instituto Nacional de Estadística). 2001. Censo nacional de población y vivienda. Página web: <http://www.ine.org.gov>
- Kervyn, B. 1996. La organización comunal del espacio. Pp. 424-450. En: P. Morlon (comp.) *Comprender la Agricultura Campesina en los Andes Centrales*. Institut Français d'Etudes Andines, Centro de Estudios Regionales Andinos Bartolomé de las Casas, Lima.
- Liberman, M. 1987. Uso de la tierra en el Altiplano norte de Bolivia como base para la evaluación del impacto ambiental de un proyecto de desarrollo rural. *Rivista di Agricoltura Subtropicale e Tropicale* (1-2): 207-235.
- Liberman, M. 1989. Mapa de uso de la tierra de la comunidad Titicani Tacaca, Cantón Villa Asunción de Machaca. En: Lorini, J., J. Quintanilla & M. Liberman. 1989. *Diagnóstico Ecológico de Titicani - Tacaca, Bolivia, Cantón Jesús de Machaca*, Departamento de La Paz. Centro de Estudios Ecológicos y de Desarrollo Integral. La Paz, Bolivia. 82 p.
- Liberman, M. & U. Fisel. 1983. Uso de la tierra en la región de Huaraco, Antipampa y Pujrivi del Altiplano central de Bolivia. *Ecología en Bolivia* 4: 31-42.
- Liberman, M., J. Lorini, J. Quintanilla & S. Beck. 1987. Proyecto de riego Huarina - Batallas. Estudio de impacto ambiental. Centro de Estudios Ecológicos y Desarrollo Integral (CEEDI) - GTZ, La Paz. 79 p.

- Lorini, J. 1994. La agroecología y el desarrollo altiplánico. El modelo La Paz - Huaraco. Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz. 159 p.
- Lorini, J. & M. Liberman. 1983. El clima de la provincia Aroma del departamento de La Paz. *Ecología en Bolivia* 4: 19-29.
- Marandola, L. 1994. Dinámicas de la gestión del espacio productivo comunal en relación al mercado regional. pp. 291-304. En: Hervé D., D. Genin & G. Riviere (eds.). *Dinámicas del Descanso de la Tierra en los Andes*, IBTA-ORSTOM, La Paz.
- Mayer, E. 1983. La organización social de la producción en la agricultura tradicional andina. Pp 94 -139. Primer Curso Taller de Agricultura Andina, Comisión de Coordinación de Tecnología Andina, Universidad Nacional de Cajamarca, Huancayo.
- Mayer, E. & M. Glave. 1999. Algo para ganar (a little something to earn): profits and losses in peasant economies. *American Anthropological Association* 6(2): 344-369.
- Montes de Oca, I. 1989. Geografía y recursos naturales de Bolivia. Academia Nacional de Ciencias de Bolivia, La Paz. 574 p.
- Montoya, B., Morlon P. & Channer S. 1996. Diez años en la vida de campesinos de las riberas del Titicaca. Pp. 323-356. En: P. Morlon (comp.) *Comprender la Agricultura Campesina en los Andes Centrales*. Institut Français d'Etudes Andines, Centro de Estudios Regionales Andinos Bartolomé de las Casas, Lima.
- Morales, C. 1994. Huaraco, comunidad de la puna. Universidad Mayor de San Andrés, Artes Gráficas Latina, La Paz. 261 p.
- Montoya B., Morlon, P., Channer, S., Lescano L. & Huapaya F. 1996. Vender para vivir. Pp. 357-373. En: P. Morlon (comp.) *Comprender la Agricultura Campesina en los Andes Centrales*. Institut Français d'Etudes Andines, Centro de Estudios Regionales Andinos Bartolomé de las Casas, Lima.
- Muñoz Reyes, J. 1977. Geografía de Bolivia. 2da. Ed. Academia Nacional de Ciencias de Bolivia, Artes Gráficas Don Bosco, Editorial Educacional del Ministerio de Educación y Cultura, La Paz. 515 p.
- Orlove B., Godoy R. & Morlon P. 1996. Sistemas de barbecho sectorial. Pp. 86-113. En: P. Morlon (comp.) *Comprender la Agricultura Campesina en los Andes Centrales*. Institut Français d'Etudes Andines, Centro de Estudios Regionales Andinos Bartolomé de las Casas, Lima.
- Pacheco, L. 1994. El sistema de aynuqa en Pom2ani. Dinámicas y tendencias. Pp. 271-289. En: Hervé D., Genin D. & y G. Rivière (eds.). 1994. *Dinámicas del Descanso de la Tierra en los Andes*, IBTA-ORSTOM, La Paz.
- Pestalozzi, H. 2000. Sectoral fallow systems and the management of soil fertility: the rationality of indigenous knowledge in the high Andes of Bolivia. *Mountain Research and Development* 20(1): 64-71.
- Rivera, D. 1994. Estudio del subsistema de crianza bovino en un sistema de producción a secano. Comunidad Patarani Altiplano central. Tesis de grado en ingeniería agronómica Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz. 91 p.
- SENAHMI (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología). 1991. Datos climáticos: temperatura y precipitación pluvial. Estación meteorológica de Patacamaya, La Paz.
- Tapia, M. 1994. Rotación de cultivos y su manejo en los Andes del Perú. Proyecto ASPADERUC, Perú. pp. 37-54. En: Hervé D., Genin D. & G. Riviera (eds.). *Dinámicas del Descanso de la Tierra en los Andes*, IBTA-ORSTOM, La Paz.

- UNU(Universidad de Naciones Unidas). 1988. Energía y métodos de producción agropecuaria en Bolivia (Altiplano y valles). Junta del Acuerdo de Cartagena, Dirección de Ciencia y Tecnología, Ministerio de Planeamiento y Coordinación, Bolivia, Instituto de Economía Energética asociado a la Fundación Bariloche, La Paz. 156 p.
- Wieggers, E., Hijmans R., Hervé D. & L. Fresco. 1999. Land use intensification and disintensification in the upper Cañete Valley, Perú. *Human Ecology*: 27(2): 319-339.