

El sistema aynuqa: una estrategia de resiliencia socio-ecológica natural en comunidades aymaras del Altiplano boliviano¹

Local knowledge and knowledge in climate risk management: the Aynuqa system in Aymara communities of the Bolivian highlands

Weimar Giovanni Iño Daza²
Instituto de Investigación, Interacción Social y
Posgrado de Trabajo Social, UMSA
Email: willkaweimar13@hotmail.com

Isaac Iván Mamani Yujra³
Instituto de Investigaciones Químicas, Facultad de Ciencias Puras, UMSA
Email: isaac.ivan11@gmail.com

-
- 1 Una versión preliminar fue leída como ponencia en el I Congreso de Desarrollo Sustentable y Desafíos Ambientales. Pensando alternativas para el abordaje ambiental, organizado por el Centro Boliviano de Estudios Multidisciplinarios, Red de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente y Universidad CLAEH, La Paz, 16 al 20 de septiembre de 2019.
 - 2 Weimar Giovanni Iño Daza: formación en Ciencias de la Educación y en Historia, maestrías en Estudios Latinoamericanos (CIDES-UMSA), Historia del Mundo Hispánico (Universidad Jaume I), becario de la Maestría Ambiente y Desarrollo Sustentable por la Universidad Nacional Quilmes. Investigador del Instituto de Estudios Bolivianos, UMSA (2017-2019) y del proyecto “Energía e hidrocarburos para el desarrollo sostenible” del Instituto de Investigaciones Químicas, Facultad de Ciencias Puras, UMSA. Actualmente es docente investigador del Instituto de Investigación, Interacción Social y Posgrado de la carrera Trabajo Social, UMSA.
 - 3 Isaac Iván Mamani Yujra: formación en Ingeniería Agronómica y en la Escuela Superior de Formación de Maestros, candidato a la maestría Economía Comunitaria Social y Solidaria (CIDES-UMSA) y candidato a la maestría Economía Agrícola y Proyectos agropecuarios, Facultad de Agronomía (UMSA). Investigador del proyecto “Energía e hidrocarburos para el desarrollo sostenible”, Instituto de Investigaciones Químicas, Facultad de Ciencias Puras, UMSA.

Resumen

El presente trabajo pretende describir y exponer la experiencia que se tiene en la sexta sección municipal de la provincia Aroma del departamento de La Paz, en lo concerniente a las formas de propiedad de la tierra, el uso y empleo del sistema *aynuqa* en cuanto al tiempo de descanso, la rotación de cultivos y el número de *aynuqas* en los cantones del municipio de Colquencha. También interesa mostrar desde lo sociohistórico y la caracterización territorial cómo esta estrategia se ha mantenido en la práctica agrícola del municipio mencionado. Una de las principales conclusiones, por un lado, es que esta práctica sociocultural y ambiental genera un uso sustentable del territorio y de la tierra en la producción agrícola; por otro, el descanso de la tierra y rotación de cultivos permiten comprender cómo lo sociocultural se articula con lo productivo. Ambos aspectos posibilitan entender la presencia de escenarios productivos de carácter sustentable y de resiliencia socio-ecológica natural.

Palabras clave: Municipio de Colquencha, comunidades aymaras, saberes y conocimientos locales en riesgos climáticos, *sistema aynuqa*.

Abstract

The present work intends to describe and expose the experience of land ownership, the use and employment of the Aynuqa system in the sixth municipal section of the Aroma province of the department of La Paz. The Aynuqa system regulates the forms of land ownership, the use and employment of number of parcels, rest time and crop rotation. It is also interesting to mention how this strategy has been maintained in agricultural practice until today, from the point of view of socio-historical issues for their respective characterization. One of the main conclusions, on the one hand, is that this sociocultural and environmental practice generates a sustainable use of land and land in agricultural production; on the other, the land and crop rotation allow us to understand the sociocultural practice to implement sustainability. Both aspects make it possible to understand the presence of productive scenarios of a sustainable nature.

Keywords: Municipality of Colquencha, Aymara communities, local knowledge and knowledge on climate risks, Aynuqa system.

Fecha de recepción: 10 de marzo 2020

Fecha de aceptación: 01 de junio 2020

Introducción

Los avances que se presentan en este artículo buscan describir, explicar e interpretar la presencia de saberes y conocimientos locales en la gestión social del conocimiento y el territorio, en el manejo de riesgos climáticos, en este caso el sistema *aynuqa* en la sexta sección municipal de la provincia Aroma del departamento de La Paz.⁴ A partir del trabajo de campo se ha podido identificar la existencia y práctica del sistema *aynuqa* en el manejo territorial comunitario y en los ciclos de producción agrícola. La cual se constituye en un mecanismo natural de manejo de riesgos climáticos.⁵ Como sugieren Ayala *et. al.* (2015) los habitantes del Altiplano boliviano, desde sus ancestros, han desarrollado potencialidades y habilidades para responder a eventos climáticos adversos y la propia naturaleza del contexto geográfico.

En el estudio se recurrió al enfoque cuantitativo y cualitativo. En lo cuantitativo se trabajó con la zonificación geológica identificando la formación de los distintos estratos del suelo, levantando calicatas⁶ en la planicie, parte intermedia y la serranía. Posteriormente, se caracterizaron los sistemas de producción, sobre la base del muestreo del nivel de fertilidad de cada área de producción. Las muestras colectadas se llevaron a analizar en laboratorio para determinar los parámetros de nitrógeno, fósforo y potasio.

En lo cualitativo se recurrió a la historia oral y la geografía cualitativa.⁷ En este caso se realizaron entrevistas semiestructurales y abiertas indivi-

4 Los avances que se presentan forman parte del Programa de Investigación Transdisciplinar Smart Ayllu de la Universidad Mayor de San Andrés coordinado por Saúl Cabrera y Galia Domic. Este programa articula a varias facultades y carreras de la UMSA para desarrollar estudios transdisciplinarios desde el diálogo de saberes, a través de una estrategia multisectorial de Desarrollo Integral Sostenible en comunidades del área rural. En este caso, la sexta sección municipal de la provincia Aroma del departamento de La Paz.

5 De acuerdo a Araujo (2012 citando a la Universidad de Murcia), implica un evento natural extremo y una actividad humana susceptible de ser dañada por ese evento. Para el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD (2010), la variabilidad del sistema climático genera fenómenos extremos como inundaciones, fuertes marejadas, tormentas o temperaturas extremas. Las alteraciones de los promedios climáticos regionales debidas al calentamiento global van acompañadas de cambios en la frecuencia e intensidad de estos fenómenos extremos.

6 Es un método de exploración que permite contar con información del suelo. A través de excavaciones posibilitan una inspección visual del terreno "in situ" la toma de muestras para realizar un ensayo de campo.

7 Es el estudio del espacio, territorio y localidad desde la valoración de la subjetividad para la resolución de problemas acuciantes de la humanidad; se basa en el enfoque de la geografía humana. El propósito es comprender el escenario y a las personas en una perspectiva holística, su pasado y situación actual, se observa la vida cotidiana, se valora el aspecto humano de la vida social y la construcción social de la realidad: territorio, espacio y lugar.

duales y talleres participativos; observaciones que constituyen la información primaria.⁸

La primera etapa fue la recopilación de información bibliográfica sobre estudios del contexto de estudio, a nivel de la producción agrícola, el escenario político, económico, social, histórico y cultural, así como trabajos que realizan análisis de suelos. En la segunda se procedió a realizar el trabajo de campo con estancias de residencia y visitas cortas, con el fin de conocer y comprender los sistemas de saberes y conocimientos relacionados con el cambio climático. En la tercera se sistematizó la información recopilada a partir de criterios de análisis cuantitativos y cualitativos.

Según Ayala *et. al.* (2015) el cambio climático ligado a los fenómenos meteorológicos extremos impacta sobre los sistemas naturales y humanos, lo que repercute en el desarrollo económico y social del Altiplano boliviano. Dichos cambios están provocando alteraciones en el uso de la tierra, los sistemas de producción, etc., pero, a la vez también se pueden identificar saberes, conocimientos y prácticas socioambientales y socioculturales referidas a la gestión de riesgos.

En el caso del Altiplano boliviano se tiene, por ejemplo, el manejo y la gestión del agua: los *suka kollu*, *q'otañas*, *chajwa*; en el manejo del suelo: terrazas precolombinas (*taqanas*, *quillas* y *wachus*); en la gestión social del territorio: la *jiracha*, las *aynuqas*, las *sayañas*, los trabajos comunales (*ayni*, *mink'a*, *waki*), diversificación de zonas de cultivos y variedades, los bioindicadores y los cargos destinados al cuidado de la producción: *kamana*, *kamani*, *sullk'a* justicia y/o *yapukamani*.

En el artículo se describe la presencia del sistema de *aynuqa* en el municipio de Colquencha, tomando como estudios de casos a las comunidades de Colquencha y Micaya. Los campos de descripción analítica que explican la gestión social del territorio son las características históricas y geopolíticas; la ocupación del territorio en cuanto a zonas de uso, vocaciones productivas y formas de propiedad de la tierra; y el empleo del sistema *aynuqa* en cuanto al tiempo de descanso, la rotación de cultivos y el número de *aynuqas*.

1. Caracterización del municipio de Colquencha

La sexta sección municipal de la provincia Aroma, ubicada al noroeste del departamento de La Paz (ver figura 1)⁹ Está integrada por los cantones de

8 Se realizaron alrededor de cinco entrevistas individuales y tres talleres grupales; trabajos de campo temporales de mediana y corta residencia.

9 Según el Plan de Desarrollo Municipal de Colquencha (2000), se puede acceder por la carretera interdepartamental La Paz-Oruro "recorriendo 55 Km. hasta la localidad de

Marquiviri, Micaya, Nueva Esperanza de Machacamarca, Colquencha y Santiago de Llallagua. Se debe mencionar que Santiago de Llallagua en la actualidad ha decidido alejarse de la sección municipal, por problemas de linderos territoriales y disputas políticas internas con los demás cantones; por lo que no participa en la planificación municipal, a pesar de que figura en los planes de desarrollo, en el presupuesto municipal y en la jurisdicción político administrativa.¹⁰

Los cantones de Marquiviri, Colquencha y Machacamarca conforman una unidad territorial comunitaria colectiva que se remonta al periodo prehispánico. Esta unidad se ha mantenido a lo largo del tiempo pese a las medidas coloniales: reducción y *m'ita*, en la cual compraron sus títulos. En el periodo republicano emplearon sus títulos de composición otorgados por la Corona de España, para hacer frente a las políticas agrarias latifundistas. En el siglo XX, a raíz de la reforma agraria de 1953, en 1976 obtuvieron el reconocimiento como territorio comunitario y de propiedad colectiva.

Mientras que Micaya fue anexado como uno de los cantones del municipio en la década de 1880, en su historia local se puede apreciar que fue un ayllu hasta finales del siglo XIX. En dicho periodo se produce la venta de sus tierras para su constitución en hacienda; a pesar de la defensa de apoderados y juicios de restitución de sus tierras, su condición de hacienda siguió perviviendo hasta la Reforma Agraria de 1953. Gracias a los juicios realizados por sus autoridades locales recuperaron su territorio en la década de 1960, y posteriormente, con el retorno de la propiedad colectiva, retomaron su distribución territorial y su identidad como comunidad originaria, que fue reconocida en el año 2000.

El municipio de Colquencha se caracteriza por estar dentro de un ecosistema altiplánico, y está expuesto a mayores contingencias de sufrir eventos climáticos extremos, por ejemplo, las sequías y heladas, y en algunos casos el exceso de lluvias. En el caso de la sequía “perjudica y retrasa los rendimientos económicos en el municipio, puesto que se da en épocas en las que se realizan las actividades productivas como la siembra o durante el desarrollo de las plantas” (Plan de Desarrollo Municipal de Colquencha, PDM, 2000; y Plan Territorial de Desarrollo Integral de Colquencha, PTDI, 2016). El exceso de lluvias produce inundaciones que provocan la sobresaturación del suelo y la

Vilaque, del cual se sigue el desvío del flanco derecho hasta llegar hasta el Municipio (14 Km aproximadamente) a través de un camino secundario pavimentado hasta el cruce Machacamarca y Colquencha y de tierra. Se ubica entre los 16°52' a 17°7' de latitud sur y 68°17' a 68°25' de longitud oeste”.

10 Desde el año 2010, desde el aspecto sindical, están en el municipio de Calamarca, pero políticamente siguen perteneciendo al municipio de Colquencha. Hasta la gestión 2018 se tenía previsto realizar un referéndum vinculante para resolver los problemas de límites.

putrefacción de los cultivos, hecho que resulta perjudicial en épocas en que se acerca la cosecha (PDM, 2000, y PTDI, 2016), esta situación la vive con más frecuencia la comunidad de Machacamarca.

En las percepciones sobre el cambio climático, varios comunarios opinan que el clima en las últimas décadas se ha ido modificando, por ejemplo, la lluvia. “Antes era regular a su tiempo... desde navidad a febrero. Hoy llueve poco, no llueve a su tiempo a destiempo, por ejemplo, este año [2018] llovió más”.¹¹ “Actualmente, es más, llueve a destiempo”.¹² “Hoy cualquier momento llueve, mucha lluvia, a destiempo, el tiempo y clima ha cambiado”.¹³

En el caso de la granizada y la helada también se evidencia su cambio: “Antes no había mucho y eran medianos y grandes, y era en su tiempo. Hoy es demasiado, sobre todo en la época del carnaval y es fuera de su tiempo: no se sabe cuándo llega”.¹⁴ “Antes había de vez en cuando y era a su tiempo entre junio y julio. Hoy hay más cuando está floreciendo llega la helada, en vez de la helada llueve. No llega a su tiempo, por eso queman llantas. Es una combinación de lluvias, helada y nublado”.¹⁵ “Antes era más y menos, *Juyphi* era a su tiempo. Hoy es en cualquier rato, ya no es a su tiempo. Por ejemplo, este año (2018) fue en Candelaria, domingo de tentación y en carnavales”.¹⁶

Por lo que se evidencia que los cambios en el clima en los cantones están siendo recurrentes durante las últimas décadas, que afectan a la salud y a la producción agrícola; principalmente fenómenos climáticos como la granizada y helada influyen en el ciclo agrícola de los cultivos. Para ello los comunarios siguen recurriendo a saberes ancestrales como los indicadores naturales y la práctica de tiempos de siembra (*nayra*, *taypi* y *qhipa sata*) como parte de la planificación agrícola y de la gestión de riesgos. “En los sistemas agrarios, los riesgos asociados al clima definen la actividad productiva por estar directamente vinculada a los procesos naturales” (Riera y Pereira, 2013: 53).

11 Taller Participativo comunidad de Colquencha, 25, 07, 2018.

12 Taller Participativo comunidad de Micaya, 26, 07, 2018.

13 Taller Participativo comunidad de Machacamarca, 17, 08, 2018.

14 Taller Participativo comunidad de Colquencha, 25, 07, 2018.

15 Taller Participativo comunidad de Colquencha, 25, 07, 2018.

16 Taller Participativo comunidad de Micaya, 26, 07, 2018.

Los cargos originarios son rotativos y su elección se realiza a partir de la lista de sayañeros. La máxima autoridad es el *Apu Mallku-Mama T'alla*; tiene la función de solucionar los problemas que se presentan en la comunidad y aún tiene la facultad de controlar la tierra y su producción; por ejemplo, el funcionamiento de las *aynuqas* en cuanto a la rotación de cultivos y descanso de la tierra. Esta autoridad es posesionada cada 24 de junio por razones de organización del ciclo agrícola.

En orden descendente se tienen otros cargos mayores como el *Apu Sullka Mallku-Sullka T'alla*, *Jach'a Paruku-Paruku T'alla*, elegidos igualmente de la lista de sayañeros y posesionados cada 24 de junio. Los otros cargos son *Jach'a Coronel Kupi-Coronel T'alla Kupi*, una de sus funciones es la de traer agua cuando hay sequía; *Jisk'a Coronel Kupi-Coronel T'alla Kupi* están encargados de hacer perdurar la fiesta, las tradiciones y costumbres.¹⁷ Estas autoridades llegan a contribuir en el desarrollo del ciclo agrícola y son posesionados en la fiesta de Asunción (15 de agosto).

En los cargos de los agregados son elegidos de una lista de sayañeros, su duración es de un año y son posesionados cada primero de enero. El de mayor rango es el "*Jach'a T'ata-Jach'a Mama*; luego el *Sullka Justicia-Sullka Justicia T'alla*, *Jisk'a Paruku-Jisk'a Paruku T'alla* y los *Coroneles-Coroneles T'allas* (del lado izquierdo son dos), este último cargo es posesionado en la fiesta de Asunción",¹⁸ se debe mencionar que este cargo contribuye al ciclo agrícola y la producción en las *aynuqas*, porque colabora a los *Kamanas* y deben hacer cumplir los usos y costumbres en las fiestas y rituales.

En el caso de *Micaya* no hay una distinción entre originarios y agregados, son cargos obligatorios y por rotación. La máxima autoridad es el *Jilaqata* o *Mallku*; es elegido de una lista y posesionado el 24 de junio; sus principales funciones son las liderar a la comunidad, tomar decisiones sobre el territorio "...sabe de los problemas de la comunidad, atiende reclamos, solicita proyectos decide sobre la tierra...".¹⁹ De acuerdo al Taller Participativo de *Micaya* (26, 07, 2018), otros cargos son el *Jach'a Tata*, que cumple la funciones de justicia, y el *Sullka Mallku* debe convocar a la población para las reuniones.

Un cargo que se presenta en el municipio de Colquencha es el de *Kamana* o *Kamani* muy relacionado con el ciclo productivo agrícola. Quien es el responsable de la producción agrícola y que están bajo la lógica dual *Chacha-Warmi*. Según Berg (2005), es el cuidador de las chacras durante la época del crecimiento de los cultivos. Estos cultivos pueden ser para papa, cebada o quinua. De acuerdo a Iño (2019), el *Kamana* es el responsable del

17 Entrevista comunario de Colquencha, 28, 11, 2019.

18 Entrevista comunario de Colquencha, 29, 11, 2019.

19 Entrevista comunario de Micaya, 25, 05, 2018.

cultivo que lo debe criar y cuidar con respeto, cariño y comprensión durante su crecimiento, bajo la lógica y el principio de reciprocidad.

En Colquencha y Micaya sigue vigente y se constituye en un cargo que se debe cumplir de forma obligatoria, rotaria y por turnos. “Está a cargo de toda las *aynuqas*... cuida papa, cebada y quinua para los vecinos”.²⁰ Por ejemplo, en Colquencha su elección se inicia a finales del mes de julio, su posesión en agosto: el inicio del cargo es entre noviembre y diciembre conjuntamente con la construcción de su novena o calvario, cuando debe asistir todos los días a la novena para cuidar el cultivo de las inclemencias climáticas como el granizo y la helada; en el mes de mayo entregan su cargo.

2. Caracterización de uso y distribución de la tierra en el municipio de Colquencha

De acuerdo al PDM de Colquencha (2000) y (2010), el municipio tiene una superficie de 311.000 ha, de las cuales las superficies cultivables representan el 28,8% (8.959,91 ha), para el pastoreo de 26,6% (8.257,05 ha), en descanso el 20,9% (6507.68 ha.), para el área urbana 8,8% (2726,95 ha), bofedales 0,5% (155,50 ha), superficies de recreación como parques o plazas 4,8% (1.477,77 ha) y finalmente las superficies sin uso representan el 9,7% (3.015,15 ha) (ver tabla 1). Según los datos mencionados se dedican mayores superficies a las áreas productivas, como son las superficies de pastoreo, superficies de cultivo y superficies en descanso; estas últimas en comparación de otros años, han disminuido por el crecimiento demográfico y la distribución familiar que se utiliza hasta hoy.

Tabla 1. Uso de suelos en el municipio de Colquencha

Distribución de las áreas	Ocupación del suelo en los diferentes Cantones %					Superficie Municipal %	Superficie municipal (Ha)
	Colquencha	Santiago de Llalagua	Machacamarca	Marquirivi	Micaya		
Área urbana	7,5	5,6	20,4	6,3	4,0	8,8	2.726,95
Superficies cultivables	27,3	28,8	27,5	40,0	20,5	28,8	8.959,91
Superficies en descanso	14,4	25,6	17,5	15,6	31,5	20,9	6.507,68
Superficie en pastoreo	24,1	26,0	26,3	22,4	34,0	26,6	8.257,05
Superficies incultivables	24,3	5,9	-----	12,3	6,0	9,7	3.015,15

²⁰ Taller Participativo comunidad de Colquencha, 25, 07, 2018.

Bofedales	-----	2,5	-----	-----	-----	0,5	155,50
Superficie de recreación	2,4	5,6	8,3	3,4	4,0	4,8	1.477,77
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100	31100,00

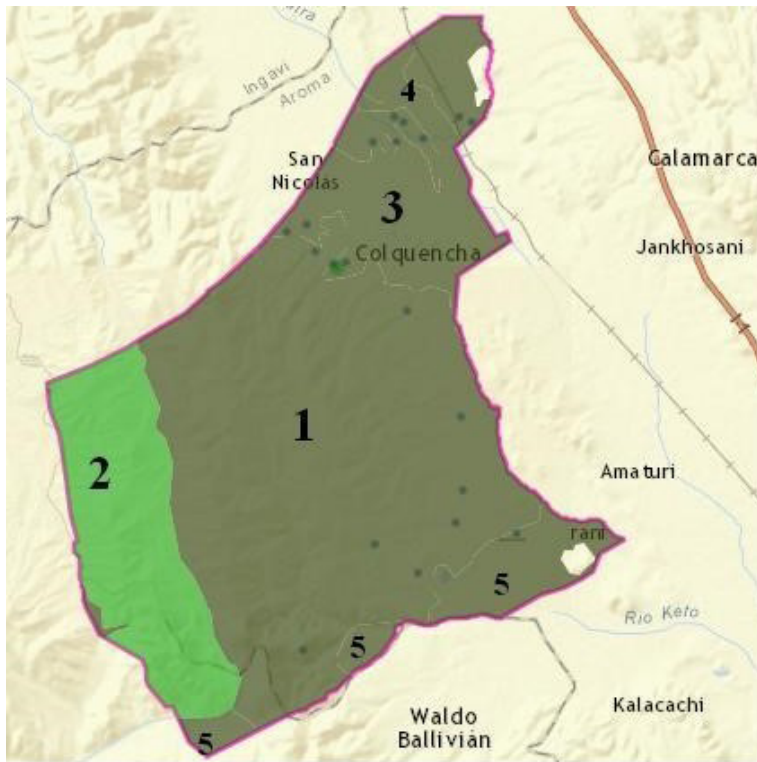
Fuente: PDM 2000, PDM, 2010 y PTDI, 2016.

A partir del PDM de Colquencha (2010) y el PTDI (2016) se pueden identificar cinco zonas de uso de la tierra (ver figura 2). En la primera zona su uso es agropecuario extensivo; en lo agrícola se tienen pequeñas áreas de cultivos de especies nativas y locales; en lo ganadero su uso es extensivo con especies nativas. En esta parte se ubican *aynuqas* de la parte alta, en las cuales se rotan los cultivos: *sata*, *phawa* y *tultu*. Asimismo, se tienen áreas de explotación minera y reservas de piedra caliza, que las explota la comunidad de Colquencha.

La segunda zona son tierras de uso restringido en cuanto a la producción agrícola; se tienen algunas *aynuqas* en las que se producen *sata*, *phawa* y *tultu*; el uso ganadero es extensivo con especies nativas, principalmente camélidos. Existen yacimientos mineros de piedra caliza.

La tercera zona son tierras de uso agropecuario extensivo destinado a la producción de *sata*, *phawa* y *tultu*; en esta zona se encuentran las *aynuqas* de pampa (planicie), y la ganadería es extensiva para el ganado vacuno. También hay minería por sectores, principalmente de piedra caliza, que son explotados por la comunidad de Marquirivi.

La cuarta zona tierras de uso agropecuario extensivo con cultivos agrícolas con base en las *aynuqas* de pampa y con rotación de cultivos; la ganadería es extensiva en la que se tiene ganado vacuno, principalmente en la comunidad de Machacamarca. La quinta zona son tierras de uso agropecuario extensivo con cultivos andinos y uso ganadero de especies nativas (camélidos) e introducidas (vacuno y ovejuno); esta zona está ocupada por Santiago de Llallagua.

Figura 2: Zonificación del uso del suelo en el municipio de Colquencha

Fuente: PTDI, 2016.

En el municipio de Colquencha se pueden identificar las siguientes vocaciones productivas:

- i) Producción agrícola, centrada en cultivos de *sata* (papa), *tultu* (cebada), *pharwa* (quinua), cañahua, papalisa, isaño y hortalizas en invernaderos, la cual está destinada al autoconsumo de la población, siendo la papa el cultivo de mayor importancia económica. “La producción agrícola del municipio en un 80% está destinada exclusivamente al autoconsumo y un 20% a la comercialización” (PDM, 2010: 109). El sistema de producción en el municipio es semi-intensivo, el uso del tractor es para el cultivo en áreas planas.
- ii) Producción pecuaria, se destaca el ganado vacuno y ovino; el 75,8% de las familias se dedica a la crianza del ganado vacuno. La comunidad de Machacamarcas se dedica más a este sector productivo; alrededor de un 83% del total de las familias realiza la crianza de gana-

do lechero; por ello, cuentan con la Asociación Integral de Mujeres Productoras de Leche de Machacamarca (AIMPROLEM), que realiza el acopio de leche y producción de derivados lácteos, queso y yogurt, principalmente para el consumo local.

- iii) Producción minera, principalmente la explotación de piedra caliza en los distritos de Colquencha y Marquirivi. Mientras que en Micaya la explotación de arcilla está destinada a la producción cerámica; actualmente cuenta con un Centro Integral de Formación y Desarrollo Micaya, permitiendo que se inicie una actividad productiva centrada en la producción artesanal de cerámicas.

En las vocaciones productivas mencionadas también es posible apreciar una producción social de saberes, conocimientos locales y prácticas socioeducativas ligadas al sistema de vida del *ayllu*, por ejemplo, la propiedad colectiva, el sistema *aynuqa*, fiestas y rituales agrícolas, estructura de autoridades originarias, uso y práctica de indicadores naturales, el cargo de *kamana* y/o *kamani*, percepciones orientadas a la humanización y personificación de los fenómenos climatológicos, entre otros.

El ciclo productivo agrícola en el municipio de Colquencha se maneja de acuerdo a sus propias características de los cantones. En el caso de la unidad territorial comunitaria que la integran Colquencha, Machamarca y Marquirivi; y en Micaya las actividades que se realizan son similares, así como la distribución del tiempo y sus actividades agrícolas para los diferentes cultivos (ver tabla 2).

Tabla 2. Ciclo agrícola de papa en la comunidad de Colquencha

Ciclos	Meses											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ag	Sep	Oct	Nov	Dic
Deshierbe Control de plagas	X											
Challa en <i>aynuqa</i> (varía el mes según el carnaval)		X	X									
Roturado de suelo (<i>qhull</i>) después de carnavales			X									
Rastreo de suelo				X	X							
Selección de semillas					X							
<i>Barbichu</i> (segunda roturación)							X					
Misa dulce y pedido de permiso								X				

<i>Utawi Sata</i>								X				
Siembra de papa (depende de los indicadores naturales)									X	X	X	
Germinación												X
Florecimiento		X										
Fiesta de la <i>uywa</i> de <i>Sata</i> , <i>Phawa</i> y <i>Tultu</i> (Candelaria)		X										
Challa de <i>Sata</i> en martes de carnaval en las <i>aynuqas</i>		X	X									
Cosecha de papa				X								

Fuente: elaboración propia con base en PDM, 2010; Mamani, 2017; Iño, 2019.

La propiedad de la tierra es colectiva, sigue transfiriéndose de forma patrilineal y generacional, es decir, se asienta en la sucesión hereditaria; existe dispersión y parcelación de tierras: una misma familia puede poseer varias parcelas dispersas en varias *sayañas* (Devisscher, 2011a y 2011b citado por Iño, 2018a). Oficialmente, no está permitida la compra y venta de tierras; pero como es una transacción entre familias de la misma comunidad, esta práctica está aceptada. Actualmente, se tiene al sistema *aynuqa*, la *sayaña* y *qallpa*.

La *aynuqa* es la propiedad colectiva comunitaria. En el caso de la unidad territorial integrada por Colquencha, Marquirivi y Machacamarca existe un solo sistema *aynuqa*, y son entre nueve a diez *aynuqas* en las que se tiene actividad agrícola y rotación de cultivos; mientras que Micaya tiene sus propias *aynuqas* que llegan a ser diez. La *sayaña* es una propiedad familiar, puede estar alrededor o distante del lugar de residencia principal. Son administradas y trabajadas directamente por la familia, se transfieren de forma patrilineal y se puede intercambiar parcelas entre familias de la misma comunidad. Y la *qallpa* son pequeñas parcelas familiares apropiadas y distribuidas en distintos sitios; puede ser en inmediaciones de la residencia. Se puede intercambiar parcelas entre familias de la misma comunidad.

El acceso a la tierra está orientado por las características coloniales, entre originarios y agregados. Los originarios tienen mayor acceso y cantidad de *sayañas* y *qallpas*, mientras que los agregados tienen menor acceso y cantidad de *sayañas*.²¹ En el caso de Colquencha esto se relaciona con el acceso a

21 De acuerdo a Iño (2012), la categoría de originario se refiere a los descendientes directos originales de las tierras de comunidad, los cuales tienen mayor responsabilidad en el paso de los cargos. Mientras que los agregados son los descendientes de indígenas de afuera que entraron en comunidades después de dejar sus comunidades originales por diversos factores. Su presencia en la comunidad será en calidad de subordinados a los originarios, con menor grado de responsabilidad comunitaria.

la tierra para la producción agrícola y los cargos de autoridad originaria, por ejemplo, los originarios (sayañeros) deben cumplir los *Jach'a* cargos (cargos mayores) y los agregados los *Jisk'a* cargos (cargos menores). “Sayañeros son los originarios y los que tienen mayor extensión de tierras y tienen que pasar obligatoriamente los cargos por el terreno; los agregados no pasan todos los cargos, y tienen poco acceso a la tierra”.²² Por lo tanto, los cargos mayores de autoridad como el *Apu Mallku-Mama T'alla* tienen el control de decisión sobre el descanso de la tierra y la rotación de cultivos. Lo que genera que existan acuerdos y respeto entre los comunarios sobre el tiempo de descanso y rotación de cultivos.

Mientras que en Micaya la distribución de la tierra se rige en mayores y menores; los mayores son los que lograron la primera retroversión de la hacienda; y los menores los que recuperaron en una segunda retroversión. En ambos casos la población de la comunidad decidió continuar con la propiedad colectiva y con el acceso a la tierra bajo la estructura de mayores y menores. Al igual que en Colquencha, también el pasar cargo de autoridad originaria está condicionado por el acceso y uso de la tierra. “El tipo de propiedad de la tierra es la *aynuqa*, luego tablones (*sayañas*) los mayores tienen seis y los menores tres”.²³

3. Sistema *aynuqa* como gestión socioambiental de los saberes y conocimientos en el manejo de riesgos climáticos

Los saberes y sistemas de conocimientos son denominados como sabiduría popular, sistemas de saberes indígenas y campesinos (Argueta, 1997; Leff *et al.*, 2002), saberes ancestrales y ciencias endógenas (Delgado y Escobar, 2006). Para Hofstede (2014) son innovaciones y prácticas de las comunidades indígenas y locales, desarrolladas a partir de la experiencia adquirida a lo largo de los siglos y adaptadas a la cultura local y el medioambiente. Tienen a ser de propiedad colectiva y adquieren la forma de historias, canciones, valores culturales, creencias, rituales, leyes comunitarias, idioma local, y prácticas agrícolas, incluso, el manejo de las especies de plantas y animales. O pueden ser cuentos, mitos, prácticas culturales, los cuales son socializados vía oral, vivencial y participativa.

Los estudios que revalorizan los saberes y conocimientos locales como parte del manejo y gestión de riesgos climáticos se han concentrado en la parte altiplánica y en los valles. Entre los aportes que recogen las tecnologías prehispánicas, los *Sukakollus*, están Huanca (1996), Chilón (2009), Baldivie-

22 Taller Participativo comunidad de Machacamarca, 17, 08, 2018.

23 Taller Participativo comunidad de Micaya, 26, 07, 2018.

so y Aguilar (2006) y Araujo (2012). Mientras que las investigaciones sobre saberes ancestrales y cambio climático confirman su relevancia en la adaptación: Ayala, Taquichiri y Núñez (2009); Mariscal y Mathez-Stiefel (2010), Quispe (2011), Gilles (2013), Oviedo (2013), Hofstede (2014), Ayala *et al.* (2015), Hoffmann (2015) y Ruiz y Osorio (2015).

Los campesinos andinos han desarrollado un amplio conocimiento sobre el clima, el cual se ha constituido en un factor clave para asegurar su sobrevivencia (Alcántara, 2002; Claverías, 2002), uno de ellos es el sistema *aynuqa*. “Este tipo de técnicas de producción se podía evidenciar antiguamente a lo largo de todo el altiplano boliviano” (Ayala *et al.*, 2015: 25).

De acuerdo a Rivière (1994), el sistema *aynuqa* es una institución que pone en movimiento un gran número de normas, reglas, prescripciones y representaciones estrechamente imbricadas lo social, político, religioso, jurídico, etc. Para Albó son tierras de comunidad destinadas al cultivo en forma rotativa, ordinariamente con periodos de descanso. Cada miembro de la comunidad suele tener dentro de esta *aynuqa* una o unas pocas parcelas (*liwa*, *qallpa*) que usufructúa desde tiempo inmemorial en forma individual, pero sincronizada con las actividades de los otros individuos en sus respectivas parcelas (2010: 30). Estas descripciones evidencian cómo el sistema *aynuqa* se constituye en un modelo de gestión socioambiental y productivo, actuando como articulador de la cohesión social.

Como sugieren Ayala *et al.* (2015), las *aynuqas* cumplen un ciclo de producción (generalmente de cuatro años) y descanso (tres años) para recuperar la fertilidad de los suelos; el tiempo de descanso depende de la cantidad de *aynuqas* que existen en la comunidad; a mayor cantidad, mayor tiempo de descanso, y se encuentran en la zona altiplánica. En el municipio de Colquencha se sigue practicando la modalidad de propiedad de la tierra de forma colectiva y el sistema *aynuqa*: “en cada comunidad hay espacios de pastoreo común y áreas forestales, además de terrenos en descanso que son utilizados como pastizales” (PDM, 2000: 45). Por lo tanto, son tierras comunales en donde cada familia posee una o varias *qallpas* (parcelas).

En el caso de la unidad territorial, en Colquencha, Marquirivi y Machacamarca se maneja un solo sistema *aynuqa*, debido a su origen en la propiedad que tiene carácter pro indiviso (propiedad colectiva). “Nadie tiene título de propiedad”.²⁴ Estas tierras están divididas en *parki* (laderas) y *pampa* (planicie), cada uno con diez *aynuqas* aproximadamente.

Mientras que en Micaya tiene su propio sistema *aynuqa*, “no se comparte *aynuqas* con el ayllu Colquencha”;²⁵ la razón se debe a que es una comunidad

24 Taller Participativo comunidad de Colquencha, 25, 07, 2018.

25 Taller Participativo comunidad de Micaya, 26, 07, 2018.

diferente que no ha integrado históricamente la unidad territorial comunitaria: Colquencha, Marquirivi y Machacamarcá, sino en tiempos prehispánicos pertenecía a *Urinsaya* del ayllu Llallagua. Por lo tanto, significa que existen diferencias y particularidades en las estructuras territoriales, visiones de identidad y dinámicas históricas distintas entre los cantones. Asimismo, el funcionamiento de las *aynuqas* no llega a influenciar en las otras comunidades, porque tiene su propia dinámica en el descanso y rotación de cultivos, así como sus autoridades originarias.

El sistema *aynuqa* de Micaya actualmente cuenta con diez, en las cuales se sigue practicando la rotación de cultivos y descanso, aunque la ubicación y nombres se han ido modificando a lo largo de las décadas. En *parki* se mantiene Sankalla y en la *pampa* hoy se tiene a Santa Ana pampa, Wichhuq'awa, Millku uta (Mircuta) y Taraqullu, con diferencia a lo sucedido en los años 1995 y en el 2000.

Entonces, frente al cambio climático, el sistema *aynuqa* se constituye en un mecanismo natural de manejo de riesgos climáticos, porque permite el descanso de la tierra, la rotación de productos agrícolas y articula la cohesión social, cultural y política. De este modo, el sistema *aynuqa* se constituye en una estrategia de conservación y manejo ambiental agroecológica. Como sugiere Altieri y Nicholls (2008) en países de África, Asia y Latinoamérica los agricultores tradicionales han desarrollado y/o heredado sistemas agrícolas complejos situados en ambientes hostiles. Estos sistemas han sido manejados de manera ingeniosa, permitiendo que las familias de pequeños agricultores resuelvan sus necesidades.

Altieri y Nicholls (2000) y Sans (2007) mencionan que las prácticas o componentes de sistemas alternativos que ya forman parte de manejos agrícolas convencionales, incluyen: la rotación de cultivos, el Manejo Integrado de Plagas (MIP) y las técnicas conservacionistas de labranza de suelo, que se asocian con un incremento de la biodiversidad. “Las estrategias de diversificación agroecológica tienden a incrementar la biodiversidad funcional de los agroecosistemas: una colección de organismos que juegan papeles ecológicos claves en el agroecosistema” (Altieri y Nicholls, 2007: 3). Por lo que se tienen prácticas de resiliencia socio-ecológica naturales, como la rotación de cultivos, periodo de descanso de la tierra, siembra en surcos en contorno, cultivos en franja, labranza conservacionista y abonado orgánico de suelo, las cuales pueden ser consideradas como estrategias del manejo integral del suelo y de control de plagas.

3.1. Descanso de la tierra

A nivel espacial y geográfico, en el municipio de Colquencha el manejo del sistema *aynuqa* se distribuye bajo la modalidad de tierras del *parki* (laderas)

y en la pampa (planicie), y está relacionado con la rotación de cultivos y la alternancia de las dos fases de la tierra: *aynuqa* (cultigravable) y *puruma* (descanso-pastoreo).

Teniendo en cuenta que el descanso es favorable para la sostenibilidad de la tierra y que el tiempo depende de la cantidad de *aynuqas*, en el municipio de Colquencha oscilaría entre ocho a diez años. Por ejemplo, en la unidad territorial que comparten Colquencha, Marquirivi y Machacamarca se tienen diez *aynuqas*, por lo que el promedio sería de nueve a diez años, aunque las fuentes oficiales del municipio mencionan que en el año 2000 era de cinco años (PDM Colquencha, 2000) y en el año 2016, seis años (PTDI Colquencha, 2016). Mientras en Micaya, según los y las comunarias, sería entre nueve a diez años.²⁶

La producción agrícola depende de la fertilidad del suelo, principalmente de nutrientes como nitrógeno, fósforo y potasio. En un sistema de monocultivo la extracción de nutrientes del suelo es demasiado extractivista, sin que estos tengan periodos de descanso; en consecuencia, la demanda de fertilización química es alta. Por ello es que, año tras año se incorpora la fertilización química (Urea). Muchas de estas formas de producción, erosionan el suelo, dejándolo improductivo y afectando el proceso natural de regeneración de nutrientes.

En un sistema *aynuqa*, el manejo de la fertilidad depende directamente de los periodos de descanso que se le dan al suelo. Estos periodos de descanso permiten al suelo de forma natural (actividad microbiana en el subsuelo) regenerar los nutrientes, nitrógeno, fósforo y potasio, sin la necesidad de incorporar fertilización química (Urea) para compensar el requerimiento de nutrientes en los cultivos, y de esta forma se genera la sustentabilidad del suelo.

Figura 3: Análisis de suelo en sistema de producción en aynuqa, comunidad Colquencha

Parámetros	Cebada y quinua		Parcela Experimental		Siembra de papa 2018	
	AY1-CH	AY2-CH	AY3-CH	AY4-CH	AY5-CH	AY6-CH
Código						
Ph	6,3	5,8	5,7	5,5	6,2	6
Conductividad eléctrica, uS/cm	93	100	79	77	130	54
Sodio intercambiable cmolc/kg	0,16	0,17	0,1	0,083	0,095	0,037
Potasio intercambiable cmol/kg	0,87	0,95	0,62	0,66	0,4	0,49
Calcio intercambiable cmol/kg	3,5	3,5	2,4	2,1	7,3	4,49
Fósforo disponible (p) P/mg/kg-1	9,1	10	9,8	9,5	8,4	7

²⁶ Taller Participativo comunidad de Micaya, 26, 07, 2018.

Carbón orgánico, %	0,7	0,86	0,63	0,7	0,62	0,64
Materia orgánica, %	1,2	1,5	1,1	1,2	1,1	1,1
Nitrógeno total, %	0,08	0,084	0,057	0,054	0,05	0,057
Humedad gravimétrica, %	<5	<5	<5	<5	<5	6,1
Textura						
Arena, %	71	67	83	83	64	65
Limo, %	5	10	2	2	4	11
Arcilla, %	24	23	15	15	32	24
Clase textural	Franco arcillo arenoso	Franco arcillo arenoso	Franco arenoso	Franco arenoso	Franco arcillo arenoso	Franco arcillo arenoso

Fuente: Proyecto “Mecanismo de resiliencia a través del diálogo de saberes en el manejo de suelos en sinergia con la producción agrícola, alimentación y ecosalud como una estrategia para mitigar los efectos del cambio climático en la comunidad de Colquencha, municipio de Colquencha-La Paz,” 2018.

En la figura 3, según la muestra del contenido de nitrógeno del suelo es de 0,057% en el cultivo de papa (siembra de papa 2018), 0,054% en la parcela experimental, y 0,08% en la parcela de cebada; por ejemplo, la cantidad de nitrógeno aumenta en relación al periodo de descanso. En este caso el cultivo de cebada pasó por un año de descanso, razón por la cual presenta mayor porcentaje de nitrógeno. Estos descansos prolongados por lo general se encuentran en el Altiplano boliviano, desarrollando una agricultura sustentable, como el caso del municipio de Colquencha.

De acuerdo a Altieri y Nicholls (2002), sería una técnica de conservación de labranza del suelo. Según Altieri y Nicholls (2007), es el Manejo Integrado de la Fertilidad de Suelos (MIFS) que influye en el manejo de plagas, y viceversa.

A pesar de los cambios que se tienen en el municipio de Colquencha, esta práctica forma parte de la resiliencia socio-ecológica, porque se tiene un proceso de adaptación al clima del Altiplano, el manejo del hábitat, del ecosistema y del suelo, es decir, se tiene un manejo ambiental agroecológico y social de la tierra. La agroecología “considera que el manejo del hábitat arriba y abajo del suelo, son estrategias complementarias, puesto que, al fomentar interacciones ecológicas positivas entre suelo y plagas, se origina una manera robusta y sustentable para optimizar la función total del agroecosistema” (Altieri, 2007: 5).

3.2. Rotación de cultivos

De acuerdo a Ayala *et. al.* (2015), la producción mediante la rotación de cultivos en un periodo de tres a cuatro años (papa, quinua, avena forrajera, cebada, pastos nativos o forrajes como la alfalfa) permite contar con cobertura vegetal en las zonas en descanso. Según el PDM (2010) y PTDI (2016) de

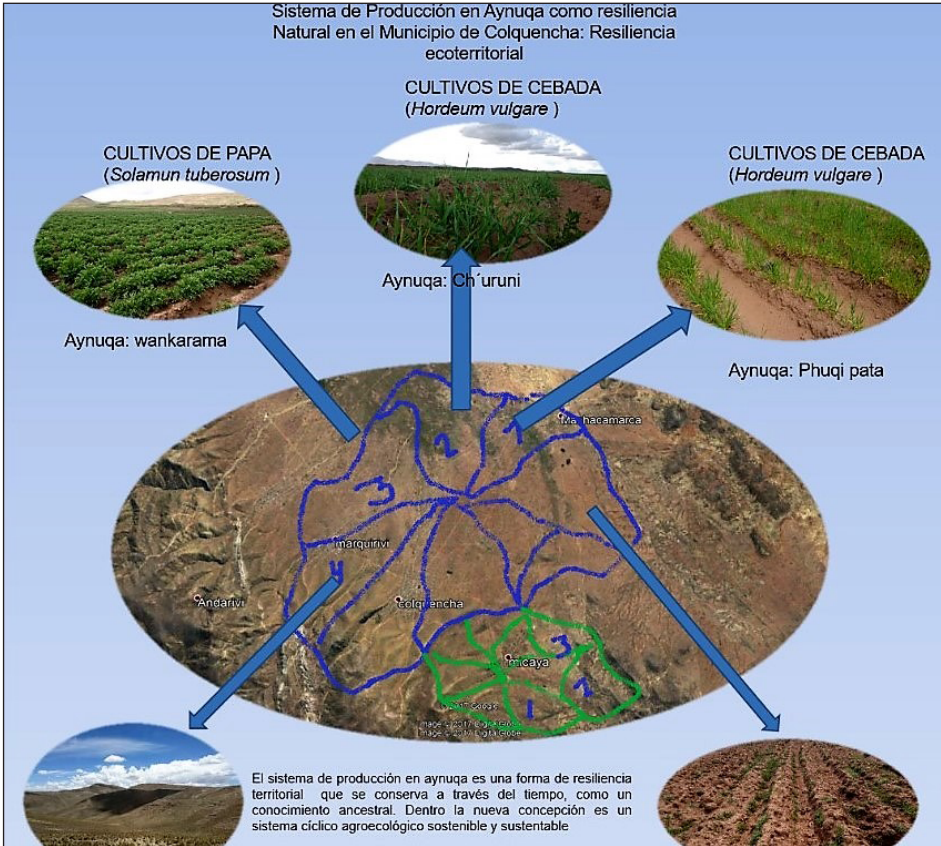
Colquencha, los agricultores realizan la rotación de cultivos, para la diversificación de su producción, no abusando del suelo y sus recursos nutritivos. El año de cultivo se decide por sus exigencias nutritivas: el primer año se inicia con *Sata* (papa), el segundo año con *Pharwa* (quinua), el tercer año con *Tultu* (cebada) y el cuarto año con *Achachi tultu* (cebada vieja) o primer año de *barbichu*.

Esta modalidad de rotación es una forma de conservación de la fertilidad del suelo, ayuda bastante a controlar muchas plagas y por supuesto a mejorar los rendimientos de producción. En los cantones de Colquencha y Micaya se ha registrado la rotación de los cultivos de papa, cebada y/o quinua, los cuales siguen un patrón en sentido contrario a las manecillas del reloj.

La rotación de cultivos, en el municipio de Colquencha, es parte del sistema *aynuqa*. Las familias productoras preparan el suelo, con meses de anticipación (proceso de oxigenación); posteriormente, se siembra el cultivo de papa. Una vez realizada la cosecha en la campaña agrícola del cultivo de papa, los productores acostumbran sembrar cebada o quinua en la segunda campaña agrícola, donde se sembró el cultivo de papa. La rotación permite el descanso de la tierra, su recuperación y la fertilidad de los suelos. Aumenta los niveles de nitrógeno disponible en el suelo, reduce la necesidad de fertilizantes sintéticos y, junto con prácticas de labranza conservadoras del suelo, reduce la erosión edáfica; por consiguiente, posibilita la conservación y sustentabilidad de suelos.

Esta práctica se realizan con el fin de evitar a la principal plaga de la papa, el gorgojo de los Andes (*Premnotrypes spp.*), que infesta los cultivos si se realizan dos siembras consecutivas de papa en un mismo suelo. En la figura 4 se evidencia que la rotación de cultivos se efectúa con el fin de controlar principalmente las plagas que afectan al cultivo de la papa. El gorgojo de los Andes, por lo general, aparece en parcelas que ya fueron sembradas con papa, con el cultivo de cebada o quinua se rompe el ciclo de la plaga. Por ello, se puede apreciar el Manejo Integrado de Plagas, según Altieri y Nicholls (2002), que disminuye los problemas de malezas, insectos plaga y enfermedades.

Figura 4: Rotación de cultivos en el municipio de Colquencha



Fuente: elaboración, Isacc Mamani, 2019.

En la unidad territorial que comparten Colquencha, Marquirivi y Machacamarca se tiene la presencia de la rotación de cultivos de papa, cebada o quinua. “Se tiene la presencia de la rotación de *aynuqas* y productos, por ejemplo, la siembra en la *aynuqa* empieza con la papa: Primer año *sata*, segundo año *phawa*: cebada y quinua; tercer año *Tultu* (cebada) y cuarto año *achachi tultu* (cebada vieja), por ejemplo, en la *aynuqa* de cebada cambia a quinua, prefieren cebada por el ganado”.²⁷ Por ejemplo, se tiene como inferencia la rotación del cultivo de la papa que se inicia en el ciclo agrícola 2015-2016 en la *aynuqa Takawa* (ver tabla 3 y figura 5).

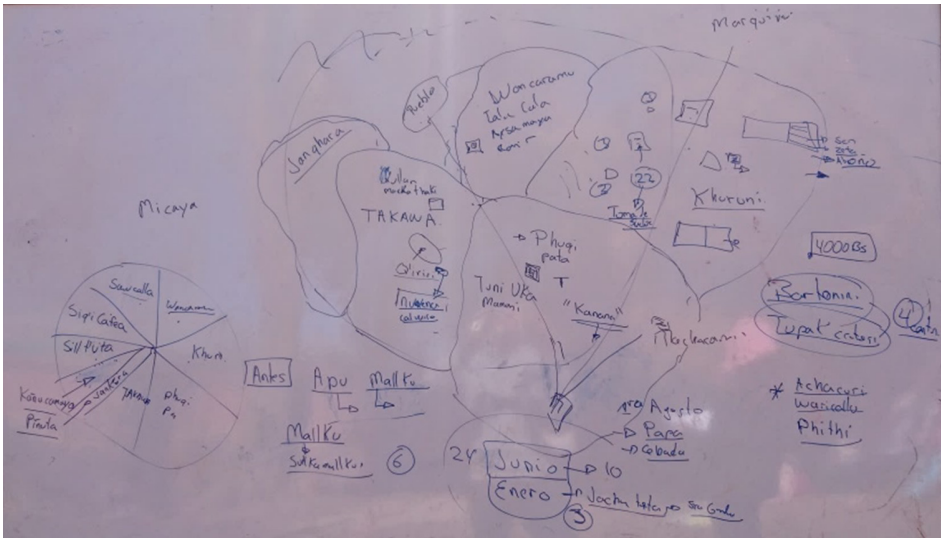
27 Taller Participativo comunidad de Colquencha, 25, 07, 2018.

Tabla 3. Inferencia de rotación de cultivos en Colquencha, Marquirivi y Machacamarcá, aynuqas en pampa

Aynuqas	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020	2021-2022	2022-2023	2023-2024	2024-2025	2025-2026
Takawa	Papa									
Puq'i pata		Papa								
Ch'uruni/wichunkuni			Papa							
Wankarama				Papa						
Sawkaya					Papa					
Sik'i qhapiya						Papa				
Silt'uta (pampa)							Papa			
Cañu juqhu-Kayukamaya								Papa		
Jankara / Jant'asillu									Papa	
Takawa										Papa

Fuente: elaboración propia, 2019 con base con talleres con los productores, mayo 2017; entrevistas comunales 2017-2018; taller de diálogo de saberes con las comunidades de Colquencha y Machacamarcá, julio 2018.

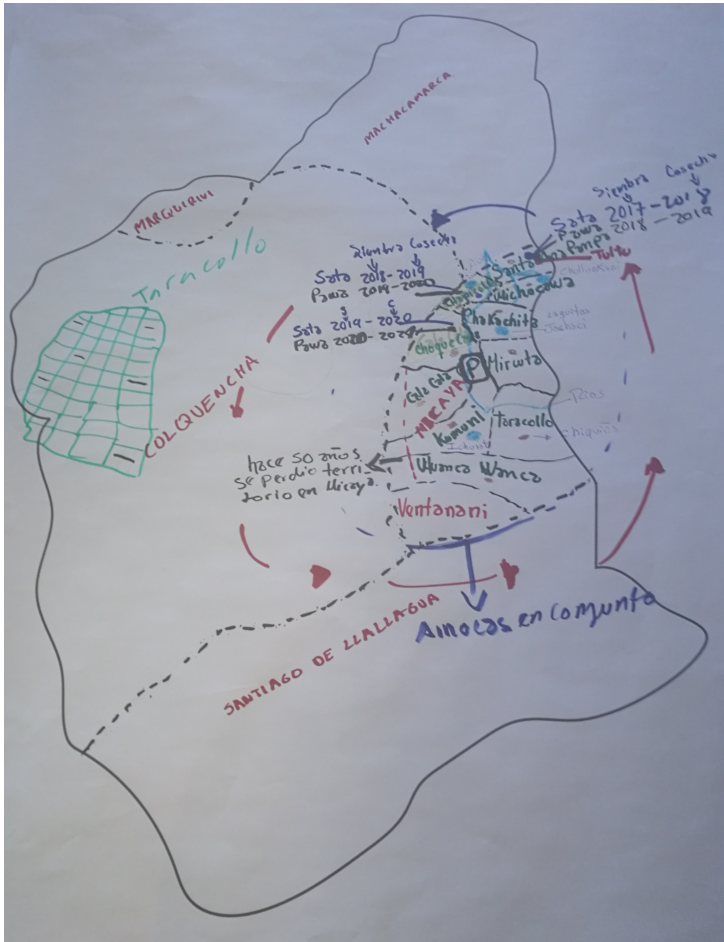
Figura 5: Mapa parlante de la comunidad de Colquencha



Fuente: Mamani, 2017.

En el caso de Micaya la rotación de cultivos se inicia con el primer año de *aynuqa*: *sata*, el segundo año *phawa* y el tercer año *tultu*. “Rotación cada diez años, por ejemplo, *sata* (papa) fue en *aynuqa* Santa Ana pampa 2017-2018, luego *phawa* (2018-2019), después *tultu* (2019-2020). La rotación es de izquierda a derecha; en esta gestión a la *aynuqa* Chapicollo le toca *sata* (2018-2019)”²⁸ (ver figura 6).

Figura 6: Mapa parlante comunidad de Micaya



Fuente: Iño, 2018b.

28 Taller Participativo comunidad de Micaya, 26, 07, 2018.

3.3. Articulador de la cohesión sociocultural y política

La *aynuqa* es un espacio en donde más que en ningún otro la sociabilidad es obligatoria, es compartida, por derecho, por todos los comunarios, y “produce” solamente porque hay reciprocidad permanente entre la comunidad, mediatizada por las autoridades tradicionales. Deben realizar ciertos rituales de interés colectivo que garanticen el buen desarrollo del ciclo agrícola, una estación de lluvias óptima, el alejamiento de las plagas naturales, etc. (Rivière, 1994: 97), así como los acuerdos para la producción agrícola y la rotación y descanso de la tierra.

De este modo, en el municipio de Colquencha se tiene la presencia de la cohesión sociocultural, tanto en la unidad territorial comunitaria de Colquencha, Marquirivi y Machamarca, como en Micaya, porque se realizan fiestas agrícolas que buscan la participación de los integrantes de las comunidades. La salida de Santiago de Llalagua no ha llegado a afectar el descanso y la rotación de cultivos ni las fiestas agrícolas, porque es una unidad territorial que tiene su propia distribución y uso del suelo.

Las actividades agrícolas están muy articuladas con los eventos festivos, a las ritualidades y las creencias de la religión católica. Por ejemplo, el pedido de permiso al iniciar la primera roturación y en la siembra. Además, la fiesta de *Utawi Sata* es celebrada en Colquencha, Machamarca y Marquirivi;²⁹ la fiesta de “estrangulación del zorro” se realiza cada año en la comunidad de Colquencha y en Micaya, y sirve como indicador sociocultural en la predicción del clima y en el ciclo agrícola.

Además, el ciclo productivo se articula con la música y danzas; por ejemplo, el *Ch'axi* o *Q'axcha Kamana* se baila entre los meses de diciembre a marzo. De acuerdo a Iño (2019), el *ch'axi* es una interpretación de flautas hechas del árbol tacamayo, y con tambores, se interpretan tonadas de ayma (música distinta al *wayñu*) para Dulce Mama (papa), cebada y quinua. Entre los meses de mayo a agosto, cuando es la época del chuño, se baila *Jach'a Lakita*, “danza ritual agrícola en honor a la papa” (Gobierno Autónomo Departamental de La Paz, 2012: 161). En los meses de septiembre a noviembre, cuando se produce el inicio de la siembra, se interpreta y baila *Mukululus*, es una “danza ritual ceremonial ligada al ciclo agrícola de diferentes productos principalmente de la papa y la oca, su interpretación es una súplica y petición a las deidades aymaras” (*ibid.*: 179).

29 Esta fiesta es una representación del ciclo agrícola de papa que se realiza cada año. Según Iño (2019) es una re-creación del inicio de la siembra y cosecha en la que actúan figuras enmascaradas *Jach'a Tata* y *Jach'a Mama* acompañadas de su familia y *kusillos*.

En el caso de la cohesión política, las autoridades originarias en Colquencha, Marquirivi, Machacamarcá y Micaya tienen aún decisión sobre la tierra y la producción. Asimismo, estos cargos están articulados a la tenencia de la tierra y la interrelación con el territorio, por lo cual el asumir los cargos mayores y menores otorga el grado de participación en las tierras de cultivo colectivo. Por ejemplo, el cargo de *Kamana* es responsable de cuidar y criar los cultivos ante las inclemencias climáticas como el granizo; sigue vigente y es gracias a la propiedad colectiva de la tierra, así como el sistema *aynuqa*, aunque con algunas variantes en cada comunidad. Esta autoridad al ser responsable requiere de la dedicación de quienes asumen dicho cargo, por lo que, el ser *kamana* y/o *kamani* representa un valor social y simbólico, por el que deben pasar todos los comunarios, porque aún sigue siendo un cargo rotatorio y obligatorio.

3.4. El sistema *aynuqa* como estrategia natural de resiliencia socio-ecológica

La resiliencia es la capacidad de un sistema ecológico que hace frente a un evento peligroso con respuestas y organización; para ello mantiene la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación. La resiliencia social está ligada a la ecológica, porque el ser humano y los grupos sociales dependen del medio ambiente y sus recursos. Para Nicholls (2013), los agroecosistemas complejos son capaces de adaptarse y resistir los efectos del cambio climático, porque existe una diversificación de los sistemas agrícolas, por ejemplo, el manejo de suelos. Según Altieri (2013) es la adaptación, es decir, aprender a vivir en los sistemas climáticos cambiantes, utilizar las estrategias agroecológicas, el manejo de recursos naturales, la organización colectiva y la capacidad de respuesta a los riesgos y vulnerabilidades agroecológicas y sociales.

Tomando en cuenta los aportes de Nicholls, Altieri y Ayala, en Colquencha y en Micaya el sistema de producción que se practica en el sistema *aynuqa* se constituye en un mecanismo natural de resiliencia socio-ecológica. Primero, porque es una estrategia que ha permitido adaptarse y resistir a los efectos del cambio climático. Según la mayoría de los pobladores del municipio y las fuentes documentales, históricamente el sistema de producción en *aynuqas* se heredó de los ancestros, “desde los abuelos” y es por ese medio que se generan mecanismos naturales ante los riesgos climáticos.

Segundo, se tiene la presencia del manejo sustentable del suelo (tierra) con el descanso y la rotación de cultivos, que hacen que por un periodo determinado se tenga la recuperación y regeneración de nutrientes. Tercero, la cohesión sociocultural y política hacen que la producción sea organizada mediante el manejo y uso del territorio desde los “usos y costumbres” y el compromiso de los actores involucrados. Cuarto, la presencia de saberes lo-

cales como los indicadores naturales y sociales permite interpretar el clima y realizar la planificación del ciclo agrícola: *nayra sata* (siembra adelantada o primera siembra) se realiza en el mes de septiembre; *taypi sata* (siembra intermedia o segunda siembra) se lleva a cabo en octubre y *qhipa sata* (tercera siembra o retrasada) se efectúa en el mes de noviembre.³⁰

En el sistema *aynuqa* se tiene la presencia de ciertos dispositivos que permiten su presencia: el descanso de la tierra, la rotación de productos agrícolas y la cohesión social, cultural y política. Los mismos interactúan en el ciclo agrícola y permiten su práctica local en el municipio de Colquencha, como sucede con los cantones de Colquencha y Micaya. Estas prácticas socioambientales y socioecológicas contribuyen a evitar la erosión del suelo, manejar la regeneración de nutrientes, disminuir la incidencia de plagas y enfermedades. Por lo tanto, no se limita solo a una simple rotación del área para cultivar, sino que implica una lógica de conservación del suelo y de su fertilidad.

Ante la expansión del agroextractivismo, que genera impactos ambientales por la producción masiva de alimentos, el sistema *aynuqa* es una práctica y aplicación local de los principios de la ordenación ambiental y del territorio, la cual hace referencia a la organización de las actividades humanas que tienen un impacto significativo en el medio ambiente. “El objetivo fundamental de la ordenación ambiental es la satisfacción de las necesidades humanas elementales sin traspasar el potencial y los límites de los sistemas ambientales, incluyendo los recursos naturales” (Kamal, 1982: 6).

En este sentido, es un referente y modelo de producción alternativa agroecológica, porque existe una tecnología de conservación de labranza del suelo, con el Manejo Integrado de la Fertilidad de Suelos (MIFS) que influye en el manejo de plagas, y viceversa, y el Manejo Integrado de Plagas. Como sugiere Rodríguez y Espinoza (2002), los conocimientos de los pueblos indígenas, la visión de la relación con el ambiente, ha sido más exitosa que la aportada por Occidente, si se mira desde el punto de vista de su protección y buen uso.

Si bien es una experiencia específica que tiene como base a la cohesión social, este último aspecto permite dialogar con otros escenarios y modelos de producción agraria, como la extensiva. Es decir, es posible retomar la base de la organización social para enfrentar problemáticas como el agroextractivismo y los transgénicos; así como la calidad ambiental y la calidad de vida.

30 Taller Participativo comunidad de Colquencha, 25, 07, 2018.

Consideraciones finales

Los saberes y conocimientos locales que se practican en las comunidades aymaras del Altiplano boliviano ofrecen alternativas para el manejo de riesgos climáticos. Así lo evidencian varios estudios e investigaciones en el manejo y gestión del agua, del suelo, gestión social del territorio, instituciones y trabajos comunales, diversificación de zonas de cultivos y variedades, bioindicadores y cargos destinados al cuidado de la producción.

En el trabajo se realizó una breve caracterización del municipio de Colquencha sobre su historia, territorio y espacio, estructura de autoridades y los sectores productivos. Esto con el fin de ofrecer un panorama general que permita comprender el uso y la distribución de la tierra; la presencia y práctica del sistema *aynuqa* como saber y conocimiento natural y social en el manejo de riesgos climáticos; la organización social en la producción agrícola y en el manejo territorial.

Dentro del sistema *aynuqa* se tiene el descanso de la tierra, que tiene un promedio de diez años y la rotación de cultivos que se inicia con papa, luego cebada o quinua. Este sistema de producción en *aynuqa* es una alternativa resiliente natural al cambio climático practicada por aymaras del municipio de Colquencha. Este sistema ancestral permite que a través de la rotación y descanso de la tierra se asegure la producción, ya que el suelo se regenera por la actividad microbiana, permitiendo de esta forma que no se erosione a un grado de desertificación. Las prácticas de rotación de cultivos rompen con los ciclos de las plagas de forma natural, sin la necesidad de incorporar plaguicidas u otros elementos. Este sistema de gestión territorial contribuye a la sostenibilidad del suelo y la convivencia del ser humano con la naturaleza, porque se evidencia el Manejo Integrado de la Fertilidad de Suelos y el Manejo Integrado de Plagas.

Mientras en lo sociocultural y político genera una cohesión que se articula en los “usos y costumbres”. En lo sociocultural, los saberes locales se orientan por el uso de indicadores naturales y sociales que permiten comprender el clima y la planificación del ciclo agrícola, por ejemplo, *nayra*, *taypi* y *qhipa sata*. Las prácticas de rituales y fiestas agrícolas son una señal de respeto, reciprocidad y agradecimiento a la Pachamama por la producción de la reproducción de la vida, y están articuladas con la fe y la espiritualidad, lo cual es evidente en el municipio de Colquencha.

En lo político las autoridades originarias, por ejemplo, el *Apu Mallku* y/o *Jilaqata* es la más alta autoridad del municipio y toma decisiones principalmente sobre la tierra y la producción, así como en los programas de desarrollo; también se ha apreciado la presencia del cargo de *Kamana* y/o *Kamani*, que se encarga de cuidar y criar los cultivos frente a las inclemencias

climáticas. En suma, las autoridades originarias desarrollan sus actividades sobre la base del respeto, la reciprocidad y el agradecimiento a la naturaleza.

Todo lo desarrollado permite que se puede plantear al sistema *aynuqa* como un entorno de vida y un mecanismo de resiliencia socio-ecológica frente a los efectos del cambio climático y entender la presencia de escenarios productivos de carácter sustentable. La conservación del recurso suelo, en los años de descanso, la rotación de cultivos y la articulación sociocultural, política y productiva, hacen de esta forma un manejo sustentable del recurso suelo (tierra y territorio). Por ende, es una práctica local de los principios de ordenación ambiental y territorial que aporta al desarrollo sustentable, porque sirve para ilustrar en qué consiste el codesarrollo y la agroecología, ante la expansión de la frontera agrícola y el agroextractivismo.

Asimismo, la práctica local descrita, explicada y analizada tiene un elemento que es general en toda sociedad y Estado: la cohesión social que implica un sentido de pertenencia a un espacio común o el grado de consenso de los sujetos de una comunidad. Si se genera esta cohesión social con respecto a los problemas ambientales, se puede exigir la utilización racional de los recursos y un diálogo entre la calidad de vida y la calidad ambiental. También permite entender la participación individual y comunitaria como un factor esencial de la justicia ambiental y climática.

Bibliografía

- Albó, X. (2010). *Desafíos de la solidaridad aymara*. 2° ed. La Paz: La Mirada Salvaje.
- Alcántara, A. (2002). *Cultura andina y desarrollo humano sustentable en los Andes*. Lima: PIWANDES.
- Altieri, M. A. (2013). "Construyendo resiliencia socio-ecológica en agroecosistemas: algunas consideraciones conceptuales y metodológicas". En Nicholls, C.; L. Ríos y Altieri, M. Á. (eds.) *Agroecología y resiliencia socioecológica: adaptándose al cambio climático*. Medellín: Red Iberoamericana de Agroecología para el Desarrollo de Sistemas Agrícolas al Cambio Climático, Universidad Nacional de Colombia, Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología, 94-105.
- Altieri, M. y Nicholls, C. (2000). "Bases ecológicas para una agricultura sustentable". En Altieri, M. y Nicholls, C. (eds.). *Agroecología: Teoría y práctica para una agricultura sustentable*. México D. F.: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe, 13-45.
- Altieri, M. y Nicholls, C. (2002). Un método agroecológico rápido para la evaluación de la sostenibilidad de cafetales". *Manejo Integrado de Plagas*, 64(3) (junio). Turrialba: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, 17-24.

Altieri, M. y Nicholls, C. (2007). “Conversión agroecológica de sistemas convencionales de producción: teoría, estrategias y evaluación”. *Ecosistemas*, 16(1) (enero-abril). Madrid: Asociación Española de Ecología Terrestre, 3-12.

Altieri, M. y Nicholls, C. (2008). “Los impactos del cambio climático sobre las comunidades campesinas y de agricultores tradicionales y sus respuestas adaptativas”. *Agroecología*, 3. Murcia: Facultad de Biología, Universidad de Murcia, 7-28.

Araujo, H. (2012). *Manejando el riesgo climático de los Andes: el caso de las comunidades aymara-quechuas de Chillavi-Ayopaya*. La Paz: Embajada Real de Dinamarca, Oxfam, Fundación PIEB.

Argueta, A. (1997). *Epistemología e historia de las etnociencias: la construcción de las etnociencias de la naturaleza y el desarrollo de los saberes bioecológicos de los pueblos indígenas*. Tesis de Maestría en Ciencias. México: Facultad de Ciencias, UNAM.

Ayala, G. et al. (2015). *Las ciencias ancestrales como mecanismo de adaptación al cambio climático*. La Paz: Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra.

Ayala, G.; Taquichiri, L. y Nuñez, D. (2009). *Recuperación de los suelos salinos mediante el cultivo del Qawchi*. Oruro: Secretaría Departamental de Recursos Naturales y Medio Ambiente, Gobierno Autónomo Departamental de Oruro.

Baldiviezo, E. y Aguilar, L. (2006). *Metodología de pequeños productores para mejorar la producción agrícola. Estrategias locales para la Gestión de Riesgos*. La Paz: Programa de Suka Kollus, Centro de Información e Intercambio para la agricultura ecológica, COSUDE.

Chilón, E. (2009). *Tecnologías ancestrales y reducción de riesgos del cambio climático. Terrazas Precolombinas Taqanas, Quillas y Wachus*. La Paz: Proyecto de Manejo de Recursos Naturales, Ministerio de Planificación del Desarrollo.

Claverías, R. (2002). *Conocimientos de los campesinos andinos sobre los predictores climáticos: elementos para su verificación*. Lima: Centro de Investigación, Educación y Desarrollo.

Delgado, F. y Escobar, C. (eds.) (2006). *Diálogo intercultural e intercientífico para el fortalecimiento de las ciencias de los pueblos indígenas originarios*. La Paz: AGRUCO, Plural.

Gilles, J. (2013). “Conocimientos científicos y locales”. En Jiménez, E. (coord.), *Cambio climático y adaptación en el Altiplano boliviano*. La Paz: CIDES-UMSA, 47-56.

Gobierno Autónomo Departamental de La Paz (2012). *Registro de música y danza autóctona del departamento de La Paz*. La Paz.

Gobierno Autónomo Municipal de Colquencha (2016). *Plan Territorial de Desarrollo Integral 2016-2020*. Colquencha.

Gobierno Municipal de Colquencha (2000). *Plan de Desarrollo Municipal de Colquencha 2000-2004*. Colquencha.

Gobierno Municipal de Colquencha (2010). *Plan de Desarrollo Municipal de Colquencha 2010-2015*. Colquencha.

Hoffman, D. (2015). *Navegando futuro. Dos experiencias de adaptación al cambio climático en Bolivia*. La Paz: FES.

Hofstede, R. (2014). "Adaptación al cambio climático basada en los conocimientos tradicionales". En Rommel, L. y Vides-Almonacid, R. (eds.), *Sabiduría y adaptación: El valor del conocimiento tradicional en la adaptación al cambio climático en América del Sur*. Quito: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y Recursos Naturales, 59-79.

Huanca, R. (1996). Estudio microclimático de los Sukakollu y su influencia en la protección contra las heladas. Tesis de Grado. La Paz: Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés.

Instituto de Investigaciones Químicas, Facultad de Ciencias Puras y Naturales, UMSA (2018). Informe de investigación del proyecto Mecanismo de resiliencia a través del diálogo de saberes en el manejo de suelos en sinergia con la producción agrícola, alimentación y ecosalud como una estrategia para mitigar los efectos del cambio climático en la comunidad de Colquencha, municipio de Colquencha-La Paz". La Paz.

Iño, W. (2012). Población, territorio y autoridades indígenas en Turco-Carangas (1828-1877). Aproximaciones históricas". En Medinacelli, X. (coord.), *Turco Marka. Hombres, dioses y paisaje en la historia de un pueblo orureño*. La Paz: IEB-UMSA, Fundación Cultural Banco Central de Bolivia, 139-159.

Iño, W. (2018a). *Breve aproximación a la historia local del ayllu Colquencha a partir del balance del estado del arte*. La Paz: Instituto de Estudios Bolivianos, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad Mayor de San Andrés.

Iño, W. (2018b). *Saberes, memoria y oralidad. Una mirada a la historia de Micaya: de comunidad a hacienda y su retorno a comunidad originaria (s. XIX-XX)*. La Paz: Instituto de Estudios Bolivianos, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad Mayor de San Andrés.

Iño, W. (2019). Pedir permiso a la tierra para criar la vida: saberes ancestrales y cambio climático en comunidades aymaras de Bolivia". En Bustamante, R. y Canedo, G. (Eds.) *Visiones sobre el clima y gestión del riesgo climático. Estudios y propuestas de estrategias de adaptación al Cambio Climático*. Cochabamba: Centro Andino para la Gestión y Uso del Agua, Facultad de Agronomía de la UMSS, 177-200.

Kamal, M. (1982). *Desarrollo sin destrucción. Evolución de las percepciones ambientales*. Barcelona: Serbal.

Leff, E. (et. al.) (2002). "Más allá del desarrollo sostenible: La construcción de una racionalidad ambiental para la sustentabilidad. Una visión desde América Latina". En Leff, E. (comp.), *La transición hacia el desarrollo sustentable. Las perspectivas de América Latina y El Caribe*. México: INE, SEMARNAT, UAM, PNUMA, 477-576.

Mamani, I. (2017). Informe de consultoría: Evaluación diagnóstica integral de los componentes: desarrollo socioeconómico productivo en el sector agropecuario, educación y saberes locales en las comunidades de Colquencha, Micaya y

Machacamarca del municipio de Colquencha en relación a las causas y efectos del cambio climático en la región. La Paz: Instituto de Investigaciones Químicas, Facultad de Ciencias Puras y Naturales, UMSA.

Mariscal, J. C. y Sarah-Lan, M. S. (2010). “Fortaleciendo la soberanía alimentaria mediante la revalorización de saberes ecológicos locales: experiencia en los Andes bolivianos”. *Etnobiología*, vol. 8, núm. 1. México D. F.: Asociación Etnobiológica Mexicana, 75-89.

Nicholls, C. (2013). “Enfoques agroecológicos para incrementar la resiliencia de los sistemas agrícolas al cambio climático”. En Nicholls, C.; Ríos, L. y Altieri, M. Á. (eds.), *Agroecología y resiliencia socioecológica: adaptándose al cambio climático*. Medellín: Red Iberoamericana de Agroecología para el Desarrollo de Sistemas Agrícolas al Cambio Climático, Universidad Nacional de Colombia, Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología, 18-30.

Oviedo, G. (2014). “Adaptación comunitaria al cambio climático y gobernanza de los recursos naturales”. En Lara, R. y Vides-Almonacid, R. (eds.), *Sabiduría y adaptación: El valor del conocimiento tradicional en la adaptación al cambio climático en América del Sur*. Quito: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y Recursos Naturales, 133-153.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (2010). *Gestión del riesgo climático*. Nueva York.

Quispe, M. (2011). “Reducción de riesgos climáticos en la producción agrícola a través de una construcción de conocimientos compartida en Bolivia”. *Revista virtual REDESMA*, vol.5(2). La Paz: CEBEM, 32-38.

Riera, C. y S. Pereira (2013). Entre el riesgo climático y las transformaciones productivas: la agricultura bajo riego como forma de adaptación en Río Segundo, Córdoba, Argentina”. *Investigaciones Geográficas (Mx)*, núm. 82. México D. F.: Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, 52-65.

Riviere, G. (1994). “Cultura y cultivos. El sistema de aynuqa: memoria e historia de la comunidad (comunidades aymara del altiplano bolivianos)”. En Herve, D., Genin, D. y Riviere, G. (eds.), *Dinámicas del descanso de la tierra en los Andes*. La Paz: IBTA-ORSTOM, COTESU, Embajada Real de los Países Bajos, 89-105.

Rodríguez, M. y Espinoza, G. (2002). *Gestión ambiental en América Latina y el Caribe. Evolución, tendencias y principales prácticas*. New York: Banco Interamericano de Desarrollo, Departamento de Desarrollo Sostenible, División Medio Ambiente.

Ruiz, M. y Osorio, F. (coords.) (2015). *Adaptación al cambio climático en el Altiplano norte de Bolivia: efectos, indicadores y medidas*. La Paz: Instituto de Ecología de la UMSA, Plural.

Sans, F. X. (2007). “La diversidad de los agroecosistemas”. *Ecosistemas*, 16(1) (enero-abril). Madrid: Asociación Española de Ecología Terrestre, 44-49.