

ACTAS DEL CONGRESO VIRTUAL

DESARROLLO SUSTENTABLE Y DESAFÍOS AMBIENTALES

"Pensando alternativas para el abordaje ambiental"

16 al 20 de septiembre de 2019

 **Cebem**
*Centro Boliviano de
Estudios Multidisciplinarios*





**CONGRESO VIRTUAL:
DESARROLLO SUSTENTABLE y DESAFÍOS AMBIENTALES
“Pensando alternativas para el abordaje ambiental”**

Del 16 al 20 de septiembre de 2019

PRESENTACIÓN

Compartimos con ustedes las ponencias y los posters del **Congreso virtual Desarrollo Sustentable y Desafíos Ambientales: “Pensando alternativas para el abordaje ambiental”**

Fue un desafío la convocatoria al reunir a profesionales que trabajan desde diferentes enfoques el binomio de desarrollo y medio ambiente. La respuesta borro las dudas que teníamos por esta forma de dialogo y estamos poniendo a su alcance un conjunto de 36 trabajos de investigación que abordan el tema desde muy diferentes ángulos.

Es una enorme satisfacción poder mostrar este abordaje ambiental del desarrollo desde diez países, diferentes disciplinas y agrupados en cinco áreas temáticas. Posiblemente lo más valioso puede que sea la voluntad de dialogo entre la academia y la realidad en la que se desempeñan muchos de los autores. Ello nos muestra el camino de los derroteros futuros de la responsabilidad social de las instituciones públicas y privadas de la educación superior.

Hemos tratado de mostrar alternativas para el dialogo, además de las presenciales que implican enormes gastos para que un grupo de investigadores se reúnan e intercambien conocimientos sobre este importante tema. Ello fue posible a la cooperación para el diálogo entre instituciones, que se ha desarrollado y consolidado en la región durante las últimas dos décadas, en la formación de redes. Diversas instituciones con las que venimos colaborando en estos diálogos acogieron la iniciativa que partió de **Lorena G. Coria** y **Tatiana Manotas** consultoras independientes y docentes virtuales del CEBEM y mi persona. Detrás de la confianza en esta iniciativa están varios años de trabajo de colaboración con el programa de formación en línea de CEBEM, con el que hemos impartido varias decenas de cursos en línea. Destacamos la respuesta de instituciones que acogieron este desafío; [Escuela Mayor de Gestión Municipal](#) la [Universidad CLAEH](#), la red [Iberoamericana de Postgrados sobre Políticas y Estudios Territoriales](#) y la [Universidad Loyola](#). CEBEM incluyó esta actividad en el marco de sus programas [Centro Virtual de Excelencia para la Cooperación Sur-Sur en Desarrollo Territorial en América Latina y El Caribe](#) y [REDESMA](#).

El CEBEM agradece a las instituciones auspiciadoras, a los ponentes y a los asistentes al congreso que aportaron con valiosos comentarios alimentando así el conocimiento que los ponentes pusieron sobre la mesa.

Equipo colaborador: Martina Cattarulla; Sabrina Negro; Inmaculada Rejón Gómez, Katarzyna Stachyra y Christian Aliaga.

Esperamos que en próximas oportunidades volvamos a encontrarnos en iniciativas similares en esta misma línea.

José Blanes
Compilador
Director de CEBEM



**CONGRESO VIRTUAL:
DESARROLLO SUSTENTABLE y DESAFÍOS AMBIENTALES
“Pensando alternativas para el abordaje ambiental”**

Del 16 al 20 de septiembre de 2019

CRÉDITOS

Congreso Virtual Primera Versión

Desarrollo Sustentable y Desafíos Ambientales: “Pensando alternativas para el abordaje ambiental”

Del 16 al 20 de septiembre de 2019

ISBN: 978-99905-809-7-6



Atribución – No Comercial – Sin Obra Derivada
4.0 Internacional

Editada por:

Centro Boliviano de Estudios Multidisciplinarios

Edición de la compilación, Martina Cattarulla y Katarzyna Stachyra

Diseño portada, Martina Cattarulla

Desarrollo Web, Gestor del Congreso, Christian W. Aliaga C.

Comité organizador:

José Blanes Jiménez

Director CEBEM y Coordinador REDESMA

Lorena G. Coria

Consultora independiente y docente virtual del CEBEM

Tatiana Manotas

Consultora independiente y docente virtual del CEBEM

Comité evaluador:

PhD. Alejandro Falco

PhD. Verónica Zagare

Arq. Andrea Behar

M.sc. José Blanes Jiménez

M.sc. Lorena G. Coria

M.sc. Tatiana Manotas

Crédito imágenes

Imágenes de las mesas y portada utilizadas desde www.freepik.es

Imagen del Logo creada desde LogoMakr

Centro Boliviano de Estudios Multidisciplinarios

Dirección: Calle Capitán Ravelo No. 2077, entre Calles Goitia y Montevideo frente a la Caja de la Banca Privada - La Paz, Bolivia

Teléfono y/o Fax: +591 (2) 2441497 – 2441916 - Casilla No 9205

Correo electrónico: cebem@cebem.org

Página web: <http://cebem.org/>



**CONGRESO VIRTUAL:
DESARROLLO SUSTENTABLE y DESAFÍOS AMBIENTALES
“Pensando alternativas para el abordaje ambiental”**

Del 16 al 20 de septiembre de 2019

**SABERES Y CONOCIMIENTOS LOCALES EN EL MANEJO DE RIESGOS
CLIMÁTICOS: EL SISTEMA AYNUQA EN COMUNIDADES AYMARAS DEL
ALTIPLANO BOLIVIANO**

Mesa 3 “Cambio Climático y Riesgo Ambiental”

Iño Daza, Weimar Giovanni

Mamani Yujra, Isaac Iván

Universidad Mayor de San Andrés (UMSA) – La Paz, Bolivia

ORGANIZADORES



Centro Virtual de Excelencia para la
Cooperación Sur-Sur en Desarrollo Territorial en
América Latina y El Caribe



Escuela Mayor
de Gestión Municipal





**CONGRESO VIRTUAL:
DESARROLLO SUSTENTABLE y DESAFÍOS AMBIENTALES
“Pensando alternativas para el abordaje ambiental”**

Del 16 al 20 de septiembre de 2019

RESUMEN

El presente trabajo responde a los estudios e investigaciones que se realizaron en comunidades aymaras en lo referente a saberes y conocimientos locales en relación al cambio climático, en este caso el sistema *aynuqa* que por sus características se constituye en una estrategia de resiliencia socio-ecológica frente al cambio climático. Se pretende describir y exponer la experiencia que se desarrolló 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 número de *aynuqas*, el tiempo de descanso y la rotación de productos. También interesa mencionar como esta estrategia se ha mantenido en la práctica agrícola, desde la mirada a las cuestiones sociohistóricas para su caracterización respectiva. 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 como se articula lo sociocultural, ambos aspectos posibilitan entender la presencia de escenarios productivos de carácter sustentable.

PALABRAS CLAVE: saberes y conocimientos locales, manejo de riesgos climáticos, comunidades aymaras, *sistema aynuqa*, municipio de Colquencha.

1. INTRODUCCIÓN

Los resultados que se presentan en esta ponencia buscan describir, explicar e interpretar la presencia de saberes y conocimientos locales en la gestión social del conocimiento y el territorio, en este caso en el manejo de riesgos climáticos, como el sistema *aynuqa* en el municipio de Colquencha. Los antecedentes se refieren más al ámbito de las investigaciones que se realizaron en este municipio como el “Estudio de la transformación de la urea hacia el sistema nitrato, amonio con la aplicación de zeolitas sintética y natural en el cultivo de quinua en Micaya” (coordinado por Saúl Cabrera).



**CONGRESO VIRTUAL:
DESARROLLO SUSTENTABLE y DESAFÍOS AMBIENTALES
“Pensando alternativas para el abordaje ambiental”**

Del 16 al 20 de septiembre de 2019

En las gestiones 2016 a 2018 los proyectos “El sistema de vida ayllu ‘Sarawisa’ como base de un programa de resiliencia para enfrentar los efectos del cambio climático en el municipio de Colquencha-provincia Aroma-La Paz” (coordinado por Carlos Santelices) y “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” (coordinado por Galia Chávez), los cuales fueron financiados por el PIACC y la cooperación suiza. Y el proyecto “Energía e hidrocarburos para el desarrollo sostenible” (coordinado por Saúl Cabrera). Las investigaciones mencionadas fueron bajo el aval institucional del Instituto de Investigaciones Químicas de la carrera de Química, Facultad de Ciencias Puras y Naturales, Universidad Mayor de San Andrés (UMSA).

Asimismo, el proyecto “Reconstrucción y reorientación en las culturas: diálogo de saberes e interculturalidad hacia la construcción de aprendizajes para favorecer a jóvenes indígenas y marginados” del Instituto de Estudios Bolivianos, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación de la UMSA, el cual ha posibilitado poder realizar algunos estudios históricos y socioculturales.

Los estudios mencionados han permitido comprender varios aspectos de la sexta sección municipal de la provincia Aroma del departamento de La Paz, el municipio de Colquencha, por ejemplo, el territorio, la dinámica local, los ámbitos de producción, las estructuras de autoridades, entre otros. Pero, principalmente a partir del trabajo de campo se ha podido identificar la existencia del sistema *aynuqa*, como base del manejo territorial comunitario y los ciclos de producción agrícola; la cual se constituye en un mecanismo natural de manejo de riesgos climáticos. Como sugiere 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.

Frente a los cambios del clima y su aceleración en estas últimas décadas ha recibido diferentes miradas. Según Riera y Pereira (2013) los debates se orientan en tratar las cuestiones de mitigación, adaptación, vulnerabilidad, resiliencia antes los fenómenos y cambios climáticos.

En el caso de 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, como los



**CONGRESO VIRTUAL:
DESARROLLO SUSTENTABLE y DESAFÍOS AMBIENTALES
“Pensando alternativas para el abordaje ambiental”**

Del 16 al 20 de septiembre de 2019

aportes que recogen las tecnologías prehispánicas: los *Sukakollus* están Huanca (1996), Chilón (2009), Baldivieso y Aguilar (2006), y Araujo (2012). Mientras 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), Ruiz y Osorio (2015).

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 adaptado a la cultura local y el medioambiente. Tienden 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.

Mientras el riesgo climático implica un evento natural extremo y una actividad humana susceptible a ser dañada por ese evento (Universidad de Murcia, 2000 citado por Araujo, 2012: 21). De acuerdo al Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD (2010) es 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. En el caso de 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).

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 puede identificar prácticas socioambientales y socioculturales referidas a la gestión de riesgos.



**CONGRESO VIRTUAL:
DESARROLLO SUSTENTABLE y DESAFÍOS AMBIENTALES
“Pensando alternativas para el abordaje ambiental”**

Del 16 al 20 de septiembre de 2019

Este trabajo se centra en uno de los aspectos considerados en el manejo de los riesgos climáticos en los entornos agrícolas, el de los sistemas de saberes y conocimientos locales referidos a la gestión del riesgo. En el caso del altiplano boliviano se tiene, por ejemplo, el manejo y 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*.

Entonces, el trabajo describe la presencia del sistema de *aynuqa* en el Municipio de Colquencha. 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.

El Municipio de Colquencha se caracteriza por estar dentro de un ecosistema altiplánico, y está expuesto a mayores ocurrencias 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 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.

2. METODOLOGIA

El estudio 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 calicatas en la planicie, parte intermedia y la serranía. Posteriormente, se trabajó caracterizando los sistemas de producción, en base al muestreo del nivel de fertilidad de cada área de producción. Las



**CONGRESO VIRTUAL:
DESARROLLO SUSTENTABLE y DESAFÍOS AMBIENTALES
“Pensando alternativas para el abordaje ambiental”**

Del 16 al 20 de septiembre de 2019

muestras colectadas se llevaron a analizar en laboratorio para determinar los parámetros de nitrógeno, fósforo y potasio.

En lo cualitativo se recurrió a la etnografía, la historia oral y la geografía cualitativa. En este caso se realizaron entrevistas semiestructuras y abiertas individuales y talleres participativos, observaciones participativas y no participativas; las cuales constituyen la información primaria. Se realizaron alrededor de diez entrevistas individuales y cinco talleres grupales; estancias de mediana y corta duración.

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.

3. RESULTADOS

3.1 Caracterización del municipio de Colquencha

La sexta sección municipal de la provincia Aroma, ubicada al Noroeste del departamento de La Paz, se puede acceder por la carretera interdepartamental La Paz-Oruro “recorriendo 55 Km. hasta la localidad de Vilaque, del cual se sigue el desvío del flanco derecho hasta llegar hasta el Municipio (14 Km. aproximadamente) a través de un camino secundario de tierra. Se ubica entre los 16°52´ a 17°07´ de latitud sur y 68°17´ a 68°25´ de longitud oeste (Plan de Desarrollo Municipal de Colquencha, 2000).



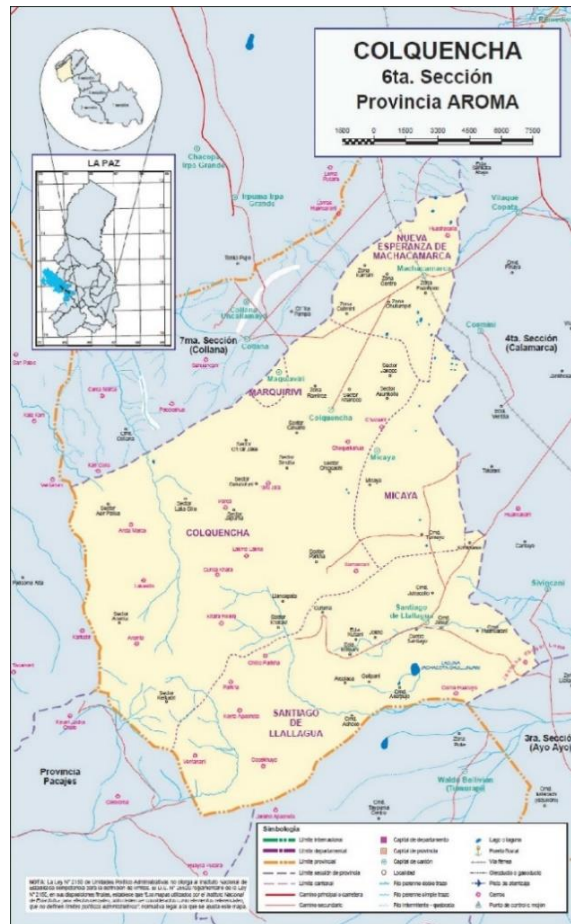
CONGRESO VIRTUAL: DESARROLLO SUSTENTABLE y DESAFÍOS AMBIENTALES “Pensando alternativas para el abordaje ambiental”

Del 16 al 20 de septiembre de 2019

Figura 1: Mapa Geográfico del Municipio de Colquencha

Esta sección municipal está integrada por los distritos de Marquirivi, Micaya, Nueva Esperanza de Machacamarca, Colquencha y Santiago de Llallagua. Se debe mencionar que Santiago de Llallagua en la actualidad no forma parte de la sección municipal, por disputas políticas internas. Marquirivi, Colquencha y Machacamarca conforman una unidad territorial comunitaria, mientras que Micaya forma parte del municipio desde la década de los años 80.

Al ser una unidad territorial colectiva: Colquencha, Marquirivi y Machacamarca su historia se remonta el periodo prehispánico, por lo que esta unidad se ha mantenido a lo largo del tiempo pese a las medidas coloniales y las políticas agrarias bolivianas: reducción y *m'ita* en la cual compraron sus títulos; en el periodo republicano emplearon sus títulos de



Fuente: PTDI Colquencha, 2016-2020.

composición para hacer frente a las políticas agrarias latifundistas, en el siglo XX después de la reforma agraria de 1952 y en 1976 iniciaron los trámites de reconocimiento como territorio comunal y propiedad colectiva.

En el caso de Micaya fue perviviendo como ayllu hasta finales del siglo XIX donde se produce la venta de sus tierras y su constitución en hacienda, en la Reforma Agraria de 1952 gracias a los juicios realizados por sus autoridades locales recuperaron su territorio y partir de los años 60 decidieron retornar a lo que eran antes, una comunidad.



**CONGRESO VIRTUAL:
DESARROLLO SUSTENTABLE y DESAFÍOS AMBIENTALES
“Pensando alternativas para el abordaje ambiental”**

Del 16 al 20 de septiembre de 2019

En lo referido a la estructura de autoridades, éstas se articulan en originario, sindical, vecinal e institucional municipal. Del corpus político hay que destacar la presencia de autoridades originarias. Para Sánchez (1994 citado por Iño, 2018a), se halla organizado por el *Jilaqata*, como máxima autoridad en cada cantón. Esta autoridad aún tiene la facultad de controlar la tierra y su producción. En orden descendente están otras autoridades: el *Jach'a tata*, el *Sullca Mallku*, *Sullca* justicia, *Jach'a* y *Jisk'a* párroco o alcalde segundo (PDM, 2000; Chuquimia, 2009; citado por Iño, 2018a). Los cargos de menor jerarquía: capitanes o coroneles: *jach'a* y *taypi*, se encargan del cumplimiento y ejecución de las resoluciones que adopta el Cabildo. Hay otros cargos específicos, como los *kamanis* o *kamanas*.

Una característica fundamental de dicho sistema es que los cargos son rotativos. Según Sánchez, para asumir el cargo de *Jilaqata*, la persona debe haber desempeñado otros cargos de menor jerarquía (alcalde comunal, *kamana*, postillón, etc.). (1994: 35 citado por Iño, 2018a). El cambio de autoridades se realiza cada 24 de junio por razones de organización del ciclo agrícola.

En el municipio de Colquencha se puede identificar cuatro sectores productivos:

- i) Producción agrícola, centrada en cultivos de papa, cebada, 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.
- 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 Machacamarca se dedica más a este sector productivo, alrededor de un 83% del total de las familias realiza la crianza de ganado 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 interno.
- iii) Producción minera, principalmente es la explotación de piedra caliza en los distritos de Colquencha y Marquirivi; mientras que en Micaya la explotación de arcilla, actualmente cuenta con un Centro Integral de Formación y Desarrollo Micaya, permitiendo se inicie una actividad productiva centrada en la producción artesanal de cerámicas.
- iv) Producción social de saberes y conocimientos locales, está última responde a la presencia en los distritos municipales de prácticas socioeducativas ligadas al sistema de vida el *ayllu*, por ejemplo, la propiedad colectiva, el sistema *aynuqa*, fiestas y rituales agrícolas, estructura de



**CONGRESO VIRTUAL:
DESARROLLO SUSTENTABLE y DESAFÍOS AMBIENTALES
“Pensando alternativas para el abordaje ambiental”**

Del 16 al 20 de septiembre de 2019

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.

3.2 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 Has. de los cuales el 53.4% son suelos incultivables y ubicados en su mayor parte en la zona alto andina (164.830 Has.) que presenta bofedales, pajonales y cerros rocosos; aproximadamente el 27% de los suelos es cultivable y está localizado en el piso ecológico de la puna.

Tabla 1. Uso de suelos

| Uso del suelo | Superficie (Has.) | Porcentaje |
|---------------------------------|-------------------|------------|
| Cultivable | 9.952 | 3.2 |
| Descanso y/o barbecho | 73.396 | 23.6 |
| Pastoreo familiar | 25.502 | 8.2 |
| Pastoreo comunal | 36.076 | 11.6 |
| Forestal | 31 | 0.01 |
| Incultivable (rocoso, carcavas) | 166.074 | 53.4 |
| TOTAL | 311.000 | 100 |

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

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). 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*.



**CONGRESO VIRTUAL:
DESARROLLO SUSTENTABLE y DESAFÍOS AMBIENTALES
“Pensando alternativas para el abordaje ambiental”**

Del 16 al 20 de septiembre de 2019

Tabla 2. Sistema de distribución de la tierra en el municipio de Colquencha

| | |
|---------------|--|
| <i>Aynua</i> | Propiedad colectiva comunitaria que comparten tres comunidades: Colquencha, Marquirivi y Machacamarca. Actualmente se tienen entre nueve a diez <i>aynuas</i> en la que se tiene actividad agrícola y rotación de cultivos. |
| <i>Sayaña</i> | Una parte de la <i>aynuqa</i> , propiedad familiar puede ser 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. |
| <i>Qallpa</i> | Pequeñas parcelas familiares apropiadas y distribuidas en distintos sitios, puede ser en inmediaciones de la residencia. Se transfieren de forma patrilineal y se puede intercambiar parcelas entre familias de la misma comunidad. |

Fuente: Iño, 2018a.

El acceso a la tierra está orientado por las características coloniales: originarios y agregados. Los originarios tienen mayor acceso y cantidad de *sayañas* y *qallpas*, mientras los agregados menor acceso y cantidad de *sayañas*.

3.3 Sistema *aynuqa* como gestión social de los saberes y conocimientos en el manejo de riesgos climáticos

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, representaciones; y están estrechamente imbricados 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 como el sistema *aynuqa* se constituye en un modelo de gestión socioambiental y productivo, actuando como articulador de la cohesión social.

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,



**CONGRESO VIRTUAL:
DESARROLLO SUSTENTABLE y DESAFÍOS AMBIENTALES
“Pensando alternativas para el abordaje ambiental”**

Del 16 al 20 de septiembre de 2019

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 de Colquencha, Marquirivi y Machacamarcas se maneja un solo sistema *aynuqa*, debido a su origen en la propiedad que tiene carácter pro indiviso. Estas tierras están divididas en *parki* (laderas) y *pampa* (planicie) (ver tabla 3).

Tabla 3. Comparación del sistema de *aynuqas* en *parki* y *pampa* en la unidad territorial: Colquencha, Marquirivi, Machacamarcas, según autores

| <i>Parki</i> | | <i>Pampa</i> | |
|---------------------|---------------------------------|---------------------------|---------------------------------|
| PDM Colquencha 2000 | Seto 2011 | PDM Colquencha 2000 | Seto 2011 |
| - Jurnu uma | - Taraqullu | - Taraqullu - Pusucani | - Pusucani |
| - Wayllamaya | - Wayllamaya | - Canu juqhu-Kayukamaya | - Kayukamayu |
| - Putawi | - Putawi | - Khullu umaña | - Qullu umaya |
| - Asunt-qullu | - Asunt-qullu (Mik'aya lindero) | - Qalasaya | - Qalasata, |
| - Wila wila | - Wila wila | - Silt'uta | - Jaqijaychikasiña |
| - Kaslita | - Uma jalsu, Phiñuta | - Ankharmaya | - Puq'i pata |
| - Ch'uñawi | - Entre Tarjata-Wakayani | - Qupaphuku – Jant'asillu | - Wichinkuri |
| - Aymasa Wit'u | - Entre Kalista-Tarjata | - Ankaramaya | - Ch'ulluni-Collana markathakhi |
| - Ch'utu qullu | - Q'ara Uta | - Wakull phukhu | - Sawkaya |
| | | - Aysamaya sik'i qhapiya | - Ch'uxña qullu |

Fuente: Iño, 2018a

Mientras que en Micaya tiene su propio sistema *aynuqa*, teniendo 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 (ver Tabla 4). Por ejemplo, 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.



**CONGRESO VIRTUAL:
DESARROLLO SUSTENTABLE y DESAFÍOS AMBIENTALES
“Pensando alternativas para el abordaje ambiental”**

Del 16 al 20 de septiembre de 2019

Tabla 4. Comparación del sistema *aynuqa* en Micaya, 1995, 2000 y 2018

| <i>Parki</i> | | | <i>Pampa</i> | | |
|--------------|----------|----------|--|--|--|
| 1994-1995 | PDM 2000 | Hoy | 1994-1995 | PDM 2000 | Hoy |
| Sankalla | Sankalla | Sankalla | Wilaquta Ch'apikollu Ch'ukjerkawa Qala Qala Wanka Wanka pata Chhakachita pampa K'homuni Kiwuri wilka Cuchuchiri willqa | Wilaquta Ch'apikollu Ch'ukjerkawa K'homuni Ajjatera Karchuqui Isquillani K'ataufurka Cruz jikani | Santa Ana pampa Ch'apikollu Ch'ukjerkawa Qala Qala Wanka Wanka pata Chhakachita pampa K'homuni Wichhuq'awa Millku uta (Mircuta) Taraqullu |

Fuente: Iño, 2018b.

Todo lo mencionado anteriormente hace que frente al cambio climático el sistema *aynuqa* sea un mecanismo natural de manejo de riesgos climáticos, porque permite descansar la tierra, la rotación de productos agrícolas y la articulación de la cohesión social, cultural y política. Como sugiere 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.

1.3.1 Descanso de la tierra

A nivel espacial y geográfico en el municipio de Colquencha el manejo del sistema *aynuqa* se distribuyen bajo la modalidad de tierras del *parki* (laderas) y en la *pampa* (llano), y están relacionadas con la rotación de cultivos y la alternancia de las dos fases de la tierra: *aynuqa* (cultivable) y *puruma* (descanso-pastoreo).

En este sentido, 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 ocho a diez años, aunque las fuentes oficiales del municipio mencionan que en el año 2005 era de cinco años (PDM



**CONGRESO VIRTUAL:
DESARROLLO SUSTENTABLE y DESAFÍOS AMBIENTALES
“Pensando alternativas para el abordaje ambiental”**

Del 16 al 20 de septiembre de 2019

Colquencha, 2000) y en el 2016 de seis años (PTDI Colquencha, 2016). Mientras en Micaya, según los y las comunarias sería entre nueve a diez años (Taller Participativo Micaya, 26-VII-2018).

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

En un sistema *aynuqa*, el manejo de la fertilidad del suelo depende directamente de los periodos de descanso que se le da 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.

Figura 2: Análisis de suelo en sistema de producción en Aynuqa, comunidad Colquencha

| SUELOS COLQUENCHA | | | | | | |
|----------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|----------------|------------------------|------------------------|
| PARÁMETROS | Cebada y quinua | | Parcela Experimental | | Siembra de papa 2018 | |
| | AY1-CH | AY2-CH | AY3-CH | AY4-CH | AY5-CH | AY6-CH |
| Codigo | | | | | | |
| 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 | 4,9 |
| Fósforo disponible (P) P/mg/kg-1 | 9,1 | 10 | 9,8 | 9,5 | 8,4 | 7 |
| 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.



**CONGRESO VIRTUAL:
DESARROLLO SUSTENTABLE y DESAFÍOS AMBIENTALES
“Pensando alternativas para el abordaje ambiental”**

Del 16 al 20 de septiembre de 2019

En la figura 2 el análisis de suelo del sistema *aynuqa* fue realizada en el municipio de Colquencha, en la muestra el 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.

3.3.2 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) permiten contar con cobertura vegetal en las zonas en descanso. La rotación de la tierra y cultivos se inicia con el primer año de *aynuqa*: *sata*; segundo año, *phawa*; tercer año, *tultu* y cuarto año, *achachi tultu* o primer año de *barbichu*. 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.

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

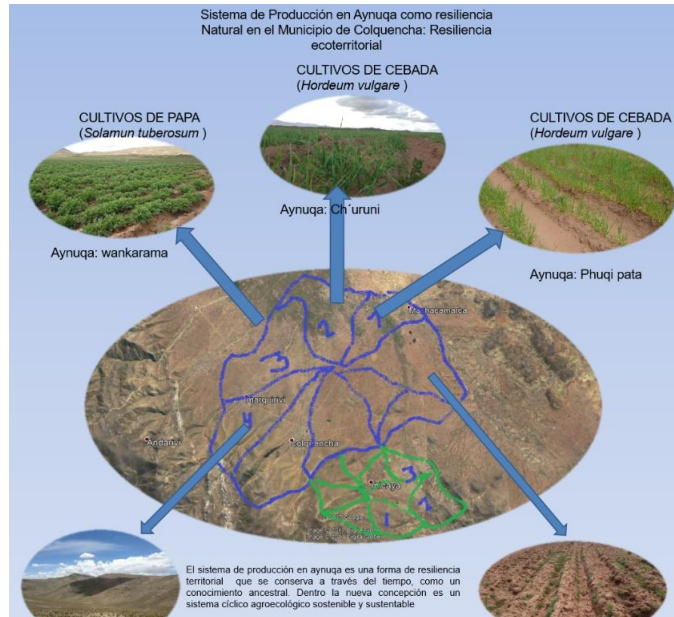
La rotación de cultivos, en el municipio de Colquencha, es parte del sistema *aynuqa*, las familias productoras, preparan el suelo, con meses de anticipación, proceso de oxigenación, posteriormente, se siembra el cultivo de papa, una vez realizada la cosecha en la campaña agrícola del cultivo de papa, los productores acostumbran sembrar cebada o quinua en la segunda campaña agrícola, donde se sembró el cultivo de papa. Esta práctica la 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 realiza dos siembras consecutivas de papa en un mismo suelo.



**CONGRESO VIRTUAL:
DESARROLLO SUSTENTABLE y DESAFÍOS AMBIENTALES**
“Pensando alternativas para el abordaje ambiental”

Del 16 al 20 de septiembre de 2019

Figura 3: Rotación de cultivos en el municipio de Colquencha



Fuente: elaboración Isaac Mamani, 2019.

En la figura 3 se evidencia que la rotación de cultivos es con el fin de controlar principalmente las plagas que afectan al cultivo de la papa, este el más vulnerable a la plaga del gorgojo de los Andes, por lo general, ovopositan en parcelas que ya fueron sembradas con papa, con el cultivo de cebada o quinua se rompe el ciclo de la plaga.

En la unidad territorial que comparten Colquencha, Marquirivi y Machacamarca se tiene la presencia de la rotación de cultivos de papa, cebada o quinua. 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 5 y figura 4).



**CONGRESO VIRTUAL:
DESARROLLO SUSTENTABLE y DESAFÍOS AMBIENTALES**
“Pensando alternativas para el abordaje ambiental”

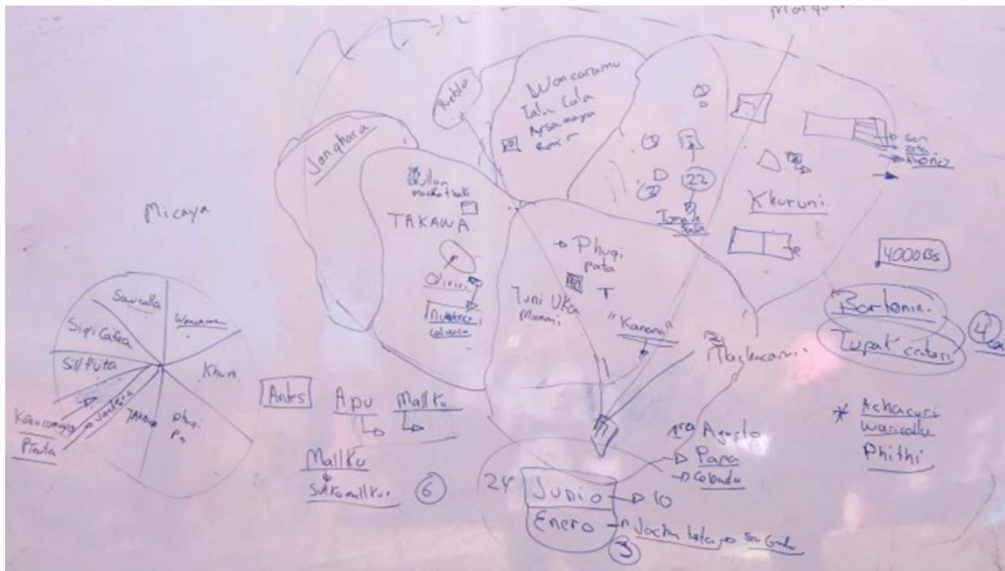
Del 16 al 20 de septiembre de 2019

Tabla 5. Inferencia de rotación de cultivos en Colquencha, Marquirivi y Machacamarcas, *aynuqas* en pampa

| <i>Aynuqas</i> | 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 en base a talleres con los productores, mayo 2017; entrevistas comunarios 2017-2018; taller dialogo de saberes con las comunidades de Colquencha y Machacamarcas, julio 2018.

Figura 4: 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*, segundo año *phawa* y tercer año *t'ultu*. Por ejemplo, en las gestiones 2017-2018 se inició con la siembra y

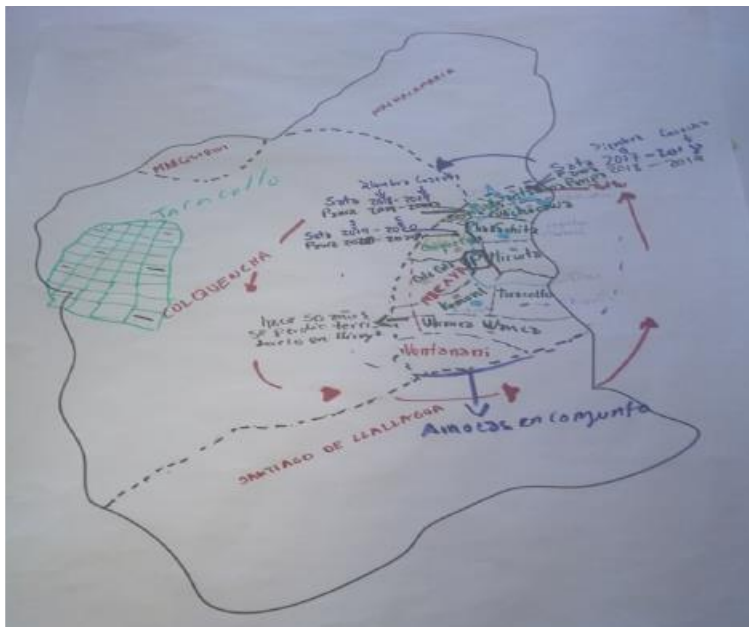


**CONGRESO VIRTUAL:
DESARROLLO SUSTENTABLE y DESAFÍOS AMBIENTALES
“Pensando alternativas para el abordaje ambiental”**

Del 16 al 20 de septiembre de 2019

cosecha de *sata* en la *aynuqa* Santa Ana Pampa 2017-2018, luego Phawa (2018-2019), después T'ultu (2019-2020). La rotación es de izquierda a derecha, en esta gestión a la *aynuqa* Chapicollo le toca Sata (2018-2019) (Ver Figura 3).

Figura 5: Mapa parlante comunidad de Micaya



Fuente: Iño, 2018b.

3.3.3 Articulador de la cohesión sociocultural y política

La *aynuqa*, espacio 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 Colquenchá posibilita la cohesión sociocultural, porque se realizan fiestas agrícolas que buscan la participación de los integrantes de las comunidades. Por ejemplo, el pedido de permiso al iniciar la primera roturación y en la siembra; además de la fiesta de *Utawi Sata* que



**CONGRESO VIRTUAL:
DESARROLLO SUSTENTABLE y DESAFÍOS AMBIENTALES
“Pensando alternativas para el abordaje ambiental”**

Del 16 al 20 de septiembre de 2019

es celebrada en Colquencha, Machacamarcas y Marquirivi; la fiesta de “estrangulación del zorro” que se celebra cada año en la comunidad de Colquencha y en Micaya, el cual sirve como indicador sociocultural en la predicción del clima y en el ciclo agrícola.

En el caso de la cohesión política, las autoridades originarias tienen aún decisión de la tierra y 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*, quien es el 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 lo cual deben pasar todos los comunarios, porque aún sigue siendo un cargo rotatorio y obligatorio.

3.3.4 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, por que 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 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 desde los ancestros, “desde los abuelos” y es por ese medio que generan mecanismos naturales ante los riesgos climáticos.



**CONGRESO VIRTUAL:
DESARROLLO SUSTENTABLE y DESAFÍOS AMBIENTALES
“Pensando alternativas para el abordaje ambiental”**

Del 16 al 20 de septiembre de 2019

Segundo, se tiene la presencia del manejo sustentable del suelo (tierra) con el descanso y rotación de cultivos hacen que por un periodo determinado se tiene 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 locales como los indicadores naturales y sociales que permiten interpretar el clima y realizar la planificación del ciclo agrícola: *nayra sata*, *taypi sata* y *qhipa sata*.

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. Las cuales interactúan en el ciclo agrícola y permiten su práctica local en el municipio de Colquencha.

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, 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, el propósito no es buscar la aplicación mecánica en otro contexto, sino que sea comprendido como un referente y modelo de producción alternativa agroecológica. Como sugiere Rodríguez y Espinoza (2002), es reivindicar 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.

4. CONCLUSIÓN

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.



**CONGRESO VIRTUAL:
DESARROLLO SUSTENTABLE y DESAFÍOS AMBIENTALES
“Pensando alternativas para el abordaje ambiental”**

Del 16 al 20 de septiembre de 2019

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 distribución de la tierra, la presencia y práctica del sistema *aynuqa* como saber y conocimiento natural y social en el manejo de riesgos climáticos.

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 erosionó a un grado de desertificación del suelo. 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 producción, contribuye a la sostenibilidad del suelo y la convivencia del ser humano con la naturaleza.

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 en el uso de indicadores naturales y sociales que permiten comprender el clima y la planificación del ciclo agrícola, por ejemplo, *nayra sata*, *taypi sata* y *qhipa sata*. Las prácticas de rituales y fiestas agrícolas como señal de respeto, reciprocidad y agradecimiento a la *Pachamama* por la producción de la reproducción de la vida, las cuales están articuladas con la fe y la espiritualidad, fuertemente evidente en el municipio de Colquencha.

En lo político las autoridades originarias, por ejemplo, el *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 en base al respeto, reciprocidad y 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



**CONGRESO VIRTUAL:
DESARROLLO SUSTENTABLE y DESAFÍOS AMBIENTALES
“Pensando alternativas para el abordaje ambiental”**

Del 16 al 20 de septiembre de 2019

presencia de escenarios productivos de carácter sustentable. Por la conservación del recurso suelo, en los años de descanso, rotación de cultivos; así como la articulación sociocultural, política y productiva, de esta forma un manejo sustentable del recurso suelo (tierra y territorio). Por ende, es una práctica local de los principios de ordenación ambiental, que aporta al desarrollo sustentable, porque sirve para ilustrar en qué consiste el ecodesarrollo 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.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Albó, Xavier (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 M. Á. Altieri (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.
- 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 Maestría en Ciencias. México: Facultad de Ciencias, UNAM.



**CONGRESO VIRTUAL:
DESARROLLO SUSTENTABLE y DESAFÍOS AMBIENTALES
“Pensando alternativas para el abordaje ambiental”**

Del 16 al 20 de septiembre de 2019

- Ayala, G.; L. Taquichiri y D. Nuñez (2009). *Recuperación de los suelos salinos mediante el cultivo del Qawchi*. Oruro: Secretaria Departamental de Recursos Naturales y Medio Ambiente, Gobierno Autónomo Departamental de Oruro.
- Ayala, G. et al. (2015). *Las ciencias ancestrales como mecanismo de Adaptación al Cambio Climático*. La Paz: Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra.
- Baldviezo, E. y L. Aguilar (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.
- Chilon, 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 C. Escobar (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 Municipal de Colquencha (2016). Plan Territorial de Desarrollo Integral 2016-2020. Colquencha.
- Gobierno Municipal de Colquencha (2010). Plan de Desarrollo Municipal de Colquencha 2010-2015. Colquencha.
- Gobierno Municipal de Colquencha (2000). Plan de Desarrollo Municipal de Colquencha 2000-2004. 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 R. Vides-Almonacid (eds.) *Sabiduría y Adaptación: El Valor del Conocimiento Tradicional en la Adaptación al Cambio Climático en América del Sur*, Quito,



**CONGRESO VIRTUAL:
DESARROLLO SUSTENTABLE y DESAFÍOS AMBIENTALES
“Pensando alternativas para el abordaje ambiental”**

Del 16 al 20 de septiembre de 2019

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. (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.
- 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.



**CONGRESO VIRTUAL:
DESARROLLO SUSTENTABLE y DESAFÍOS AMBIENTALES
“Pensando alternativas para el abordaje ambiental”**

Del 16 al 20 de septiembre de 2019

- Mariscal, J. C. y M-S. Sarah-Lan (2010). “Fortaleciendo la soberanía alimentaria mediante la revalorización de saberes ecológicos locales: experiencia en los Andes bolivianos.” *Etnobiología*, vol. 8, núm. 1, pp. 75-89.
- Nicholls, C. (2013). Enfoques agroecológicos para incrementar la resiliencia de los sistemas agrícolas al cambio climático, en Nicholls, C.; L. Ríos y M. Á. Altieri (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 R. Vides-Almonacid (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*. New 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), pp. 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, 52-65.
- Riviere, G. (1994). Cultura y cultivos. El sistema de aynupa: memoria e historia de la comunidad (comunidades aymara del altiplano bolivianos), en Herve, D., D. Genin y G. Riviere (Eds.) *Dinámicas del descanso de la tierra en los Andes*. La Paz: IBTA-ORSTOM, COTESU, Embajada Real de los Países Bajos, 89-105.
- Rodríguez, 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 F. Osorio (coords.) (2015). *Adaptación al cambio climático en el Altiplano norte de Bolivia: efectos, indicadores y medidas*. La Paz: Instituto de Ecología-UMSA, Plural.