



Saberes locales sobre tecnologías y estrategias de producción agropecuaria para la resiliencia climática Local knowledge of agricultural production technologies and strategies for climate resilience

Loayza-Aguilar Juan, Blanco-Capia Luis Edgar*, Bernabé-Uño Adalid, Ayala-Flores Gonzaga

Datos del Artículo

Departamento de Agricultura.
Facultad de Ciencias Agrarias y Naturales.
Universidad Técnica de Oruro.
Ciudadela Universitaria avenida Dehene
Oruro – Bolivia.
loaza.ag@gmail.com
adalber26@yahoo.com
pastuwarankagaf@yahoo.es

***Dirección de contacto:**

Luis Edgar Blanco-Capia
Departamento de Agricultura.
Facultad de Ciencias Agrarias y Naturales.
Universidad Técnica de Oruro.
Ciudadela Universitaria avenida Dehene
Oruro – Bolivia.
Tel: móvil: +591 718 84968.
Tel: +591 2 52 64677
Tel: fax +591 2 52 61645

E-mail: luis.blanco.capia@gmail.com

Palabras clave:

Altiplano central de Bolivia,
cambio climático,
factores climáticos adversos,
tecnologías ancestrales.

J Selva Andina Biosph.
2020; 8(1):32-41.

Historial del artículo.

Recibido noviembre, 2019.
Devuelto diciembre 2019
Aceptado enero, 2020.
Disponible en línea, mayo 2020.

Editado por:
**Selva Andina
Research Society**

Keywords:

Central Highlands of Bolivia,
climate change,
participatory revaluation
research,
ancestral technologies.

Resumen

La investigación se realizó en el ciclo agropecuario 2017-2018, en cuatro comunidades características del Municipio de Toledo del departamento de Oruro del Estado Plurinacional de Bolivia. El objetivo fue identificar saberes locales sobre tecnologías y estrategias de producción agropecuaria que puedan generar sostenibilidad en los sistemas de producción agropecuaria para fortalecer la resiliencia al CC. El enfoque utilizado fue la investigación histórico cultural lógico, investigación participativa revalorizadora. De acuerdo a los resultados se lograron identificar 10 tecnologías de producción agropecuaria utilizadas con mayor frecuencia, de estas la utilizada por los productores con mayor incidencia (100%) es la wijiña (reservorio cónico excavado en el suelo para acumular agua de lluvia), seguido por el pozo que tiene una preferencia del 79.3% de productores, las kurmi khotas (trampas para cosecha de agua de lluvia) que solo el 16.6% de los productores la utilizan. De estas tecnologías agrupadas en 4 estrategias de producción agropecuaria resilientes al CC, se evidenció que el plan de manejo de agua de lluvia y el aprovechamiento y manejo de pastos nativos y especies forrajeras introducidas son los que el productor aprovecha en sus sistemas de producción.

© 2020. *Journal of the Selva Andina Biosphere. Bolivia. Todos los derechos reservados.*

Abstract

The research was carried out in the 2017-2018 agricultural cycle, in four characteristic communities of the Municipality of Toledo of the Oruro department of the Plurinational State of Bolivia. The objective was to identify local knowledge about agricultural production technologies and strategies that can generate sustainability in agricultural production systems to strengthen the resilience of Climate Change. The approach used was logical cultural historical research, participatory revaluative research. According to the results, it was possible to identify 10 agricultural production technologies used with the highest frequency, of which are used by the producers with the highest incidence (100%) is the wijiña (conical deposit dug in the ground to accumulate rainwater), followed by because it has a preference for 79.3% of producers, the kurmi khotas (traps to harvest rainwater) that only 16.6% of producers use. From these technologies grouped into 4 CC-resistant agricultural production strategies, it is evident that the Rainwater management plan and the management and management of native pastures and forage species introduced by those that the producer approves in their production systems.

© 2020. *Journal of the Selva Andina Biosphere. Bolivia. All rights reserved.*

Introducción

En la actualidad el cambio climático (CC) es considerado un fenómeno socioambiental¹, que está generando alteraciones climáticas, con diversos impactos en los sistemas globales de recursos hídricos², constituyéndose uno de los principales factores de riesgo para la agricultura y seguridad alimentaria^{3,4}. Sin embargo, existen pueblos, culturas que vienen afrontando el CC desde sus formas de organización⁵, comunidades o sistemas familiares de producción agropecuaria, buscan la resiliencia para lograr un desarrollo sostenible^{4,6}, con el fin de lograr la capacidad de reducir factores de estrés, y perturbaciones al sistema, para mantener su productividad.

La meseta del Altiplano Central de Bolivia (ACB) se caracteriza por ecosistemas vulnerables al CC⁷ que de por sí es hostil, su ubicación geográfica, a 3800 msnm⁸, temperatura promedio 9 °C, precipitación total anual acumulada 433 mm/año, los meses de abril a octubre con precipitaciones menores a 38 mm⁹. De ahí, que esta región presenta escasez de agua, siendo la época de invierno crítica, con mayor incidencia en las últimas décadas. Es decir, condiciones climáticas adversas, que reducen la capacidad productiva^{10,11}, mucho más en época de invierno. No obstante, la actividad económica principal de la zona, es la ganadería (uso actual del 59.2% de su superficie), entre ovinos y llamas, se estima de 2.6 y 2.0 millones de cabezas respectivamente, sin embargo, también produce algunos cultivos para autoconsumo, como haba, papa y otros forrajes como cebada, este último representa el 44% de la superficie total del municipio¹². Llegando a ser una zona, con grandes extensiones para actividades agropecuarias, con fuerte potencial de pasturas nativas, como especies forrajeras, que recuperan suelos

salinos, además utilizan de alimento para el ganado del lugar. Entonces, las comunidades de esta región, son susceptibles a desastres naturales relacionados con extremos climáticos, afectando predominantemente a sistemas productivos, debiéndose implementar acciones preventivas para el agua de uso agrícola¹³. Lo anterior hace necesario, generar investigaciones en este ámbito, y cómo las comunidades rurales se adaptan a estas condiciones climáticas.

Por otro lado, la cultura de estas comunidades está basada en conocimientos ancestrales (CA) que se transmiten de generación en generación¹⁴, especialmente en la producción agropecuaria, de ahí que Chilón-Camacho¹⁵ recomienda realizar estudios para dilucidar el CA andino, ligado a rituales en su agricultura, mediante la ofrenda con el sacrificio de animales como oveja o llama, y mesas blancas (figuras de azúcar que representan casa, vehículo, animales, taller, hormiga), como acto de gratitud a la Pachamama, naturaleza o madre tierra¹⁶, componente esencial en el vivir diario¹⁷ y de carácter holístico¹⁸. A su vez se tiene una organización tradicional, basada en autoridades originarias que de alguna manera direccionan la vigencia de las costumbres y tradiciones locales, la distribución del territorio tiene un carácter de tierras comunitarias de origen. Entendemos entonces, que en la actualidad la agricultura respeta y debe respetar estos saberes y conocimientos locales¹⁹, además revalorizar el uso de tecnologías apropiadas, que tienen influencia directa en la generación de beneficios económicos de sus familias¹⁴, por tanto, es necesario debatir la revalorización de los CA de la agricultura¹⁵ a partir del diálogo de saberes que permitirán una mejor adaptación a las condiciones medioambientales actuales, fortaleciendo la resiliencia de agricultores y comu-

nidades rurales al CC, que garantizan un sistema de seguridad alimentaria frente al CC^{20,21}. Sin embargo, se han desarrollado muy pocos estudios en temas de saberes locales y tecnologías ancestrales y estos pocos se ubican en otros entornos.

La importancia de esta investigación aplicada radica en generar impacto social, desde la perspectiva integral, interdisciplinaria y participativa en la toma de decisiones, autoridades en forma general, para lograr la aplicación de los resultados como política municipal, departamental y acordes a su contexto territorial. Consiguientemente, el objetivo de la investigación fue identificar saberes locales respecto a tecnologías y estrategias de producción agropecuaria que permiten a los productores resiliencia frente al CC.

Materiales y métodos

El estudio se efectuó en el ciclo agropecuario 2017/2018, cuyo contexto geográfico fue el ACB, considerando cuatro comunidades de la provincia Saucarí del Municipio de Toledo, departamento de Oruro-Bolivia, con topografía homogénea. Ubicado entre las coordenadas geográficas de latitud sud 17° 45' A 18° 43' y longitud oeste de 67° 10' a 67° 40' del meridiano de Greenwich. Este municipio tiene una población de 10149 habitantes²², altitud entre 3590 a 4555 msnm, corresponde a la meseta altiplánica de Bolivia, una temperatura promedio de 9 °C, precipitación total anual acumulada de 433 mm/año, siendo los meses de abril a octubre con precipitaciones menores a 38 mm⁹.

La investigación ha sido realizada en forma Participativa Revalorizadora, que tiene como fundamento filosófico teórico el dialogo de saberes y el Enfoque Histórico Cultural Lógico en la perspectiva de valorizar todas las manifestaciones culturales, y su vida cotidiana¹⁶. La muestra fue de 50 productores de estas comunidades, fue de carácter no probabilísti-

co. En este marco, la investigación enfatiza dos variables cualitativas: i) identificación de tecnologías locales resilientes observadas en los sistemas agropecuarios, ii) estrategias resilientes aplicadas a dichos sistemas de producción (SP). La información obtenida se analizó estadísticamente a través de frecuencias relativas. Entre las técnicas que han permitido obtener información relevante está la observación participante, para actividades productivas agropecuarias de interés, por otro lado, las entrevistas abiertas o no estructuradas (con preguntas amplias y relevantes), específicamente a informantes clave, para profundizar la organización de los SP agropecuaria de cada estrategia productiva en la dinámica de su ciclicidad.

La metodología se basó en tres fases, para la primera se implementó un taller participativo con la presencia de todos los actores involucrados para informar los alcances y actividades a ejecutarse en el proyecto de investigación, la segunda fase se identifica a informantes claves y las comunidades para el estudio de caso, a través de la observación participativa se acompañó a los productores, la tercera fase, se realizaron varios talleres, entre ellos, para identificar las tecnologías de mayor uso en la producción agropecuaria, para posteriormente validar la información recopilada, e identificadas las 10 más utilizadas. Para esta última, las tecnologías locales fueron agrupadas en cuatro estrategias de producción agropecuaria de mayor ocurrencia en el de los qhasayas, con énfasis en la resiliencia climática.

Resultados

Tecnologías locales resilientes observados en los SP agropecuaria: Las 10 tecnologías o saberes locales aplicados en la resiliencia al CC son:

1.-*Wijiñas*: Reservorios de agua en suelo de forma cónica con diámetros variables, excavados manualmente con herramientas artesanales, en la antigüe-

dad y actualmente con el uso de maquinaria de excavación.

2.-*Pozo*: Excavaciones verticales en suelo a diferentes profundidades, para extraer agua dulce procedente de manantiales o corrientes de aguas subterráneas.

3.-*Abonamiento con estiércol*: Aplicación en suelo con estiércol de llama u ovino, con el objetivo de reincorporar nutrientes al suelo agrícola.

4.-*Producción de forraje*: Práctica de implantación de especies forestales para incrementar el volumen de forraje, para la alimentación del ganado, con diferentes especies como la cebada (*Hordeum vulgare*), alkar (*Agropyrum elongatum*), pasto llorón (*Eragrostis curvula*), alfalfa (*Medicago sativa*) y cebadilla (*Bromus unioloides*).

5.-*Diversificación de producción agrícola*: Dependiendo de la rotación de cultivos, el productor diversifica sus cultivos, entre papa y quinua principalmente.

6.-*Zanjas de Infiltración*: Canales abiertos para la acumulación de agua de lluvia, sea en la planicie o en las laderas, con el objetivo de recuperar y fortalecer la cobertura vegetal nativa. En la planicie antes se realizaban manualmente, en la actualidad se utiliza el tractor agrícola que va realizando en líneas

o curvas en una longitud significativa, tomando en cuenta la caída de la pendiente para la acumulación de agua. Esta infraestructura debe ser elevada y profunda, porque se acumularán el arrastre de los sedimentos y las semillas nativas, que con el transcurrir de los años, los suelos desprovistos de vegetación se renuevan paulatinamente

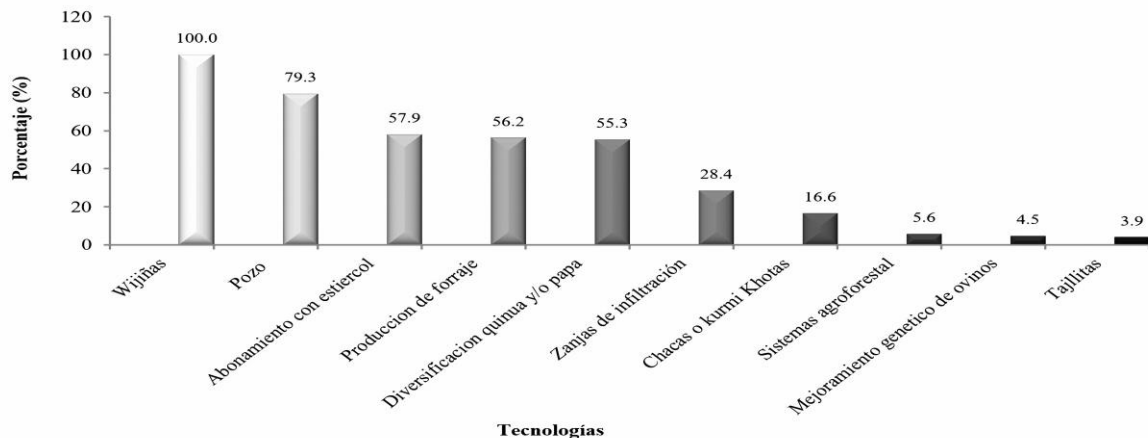
7.-*Chacas o kurmi khotas*: Pequeñas trampas para la cosecha temporal del agua de lluvia, formando lagunas para el paraje del arco iris, de forma rectangular sobre el suelo, de superficies variables y excavadas manualmente o con maquinaria de excavación.

8.-*Sistemas agroforestales*: Sistemas combinados de especies forestales y cultivos agrícolas, en busca de incrementar y optimizar la producción agrícola sostenible.

9.-*Mejoramiento genético de ovinos*: Actividad que se realiza a través de diversos proyectos financiados con recursos externos, para el mejoramiento de la productividad ganadera.

10.-*Tajllitas*: Canchones contruidos con muros de arena o tierra húmeda, contorneado en la parte superior con paja brava (*Festuca orthophylla*), es una infraestructura temporal para el ganado, como para la siembra de algunos cultivos.

Figura 1 Tecnologías locales de mayor uso en comunidades representativas del Altiplano Central de Bolivia, Municipio de Toledo, Oruro – Bolivia



Las tecnologías identificadas (figura 1), destacándose que la wijiña con 100%, tecnología local aplicada por la mayoría de los productores de la zona, el pozo, segunda tecnología (79.3%) utilizada. Aunque con menor frecuencia de uso, se observa las zanjas de infiltración (28.4%), las kurmi khotas con una aplicabilidad del 16.6% y finalmente con menor porcentaje de aplicabilidad la tajllita (3.9%).

Respecto a otras tecnologías que adoptan los productores para desarrollar la actividad agropecuaria muy aparte de los saberes locales (figura 1), se identifican de mayor preferencia (57.9%) el abonamiento con estiércol de llama u ovino, seguido por la producción de forraje (56.2%), la diversificación del cultivo de quinua con papa (55.3%), y en menor proporción el manejo de sistemas agroforestales (5.6%) como el mejoramiento genético de los ovinos (4.5%).

Estrategias resilientes aplicadas en los SP agropecuaria: Las tecnologías y saberes locales fueron clasificadas en cuatro estrategias:

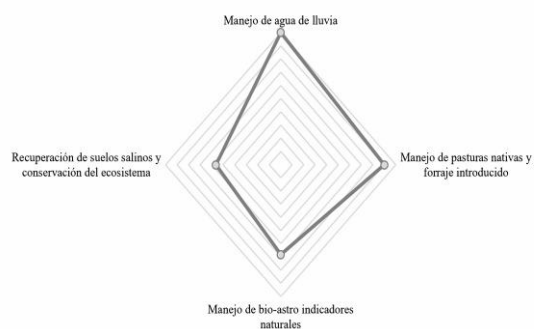
i.-Manejo de agua de lluvia: Aglutina a todas las prácticas de cosecha de agua vigentes y que según los productores son conocimientos muy eficaces para almacenar el agua y consiguientemente recuperar las praderas nativas. Entre ellos tenemos: Excavación de wijiñas, construcción de zanjas de infiltración, kurmi khotas y pozos.

ii.-Manejo de pasturas nativas y forraje introducido: Estrategia que agrupa la recuperación de praderas nativas con la aplicación de tecnologías locales como las zanjas de infiltración, kurmi khotas para mejorar las condiciones edáficas del suelo y repoblamiento vegetal con especies nativas.

iii.-Manejo de bio-astro indicadores naturales: Los productores observan algunas manifestaciones peculiares de los astros, plantas y animales con el objetivo de pronosticar el comportamiento del clima, importante factor para la planificación de la siguiente campaña agrícola.

iv.-Recuperación de suelos salinos y conservación del ecosistema: El productor siembra especies forrajeras nativas altamente resistentes a suelos salinos con la apertura zanjas de infiltración.

Figura 2 Estrategias implementadas en los sistemas de producción agropecuaria en comunidades del altiplano central de Bolivia, municipio de Toledo, Oruro-Bolivia



En la figura 2 se observa en porcentaje la preferencia del productor respecto a cuatro estrategias, determinándose que, todos los productores (100%) aplican la estrategia del plan de manejo de agua de lluvia, seguido de la estrategia de aprovechamiento y manejo de pastos nativos y especies forrajeras introducidas (90%); por otro lado, la estrategia de planificación productiva en base a los bio-astro indicadores naturales (68.2% de aplicación); finalmente la estrategia de recuperación de suelos salinos y conservación del ecosistema con 56.2% de aplicación.

Discusión

El ACB posee ecosistemas con alturas superiores a los 3000 msnm y la precipitación promedio anual no supera los 440 mm por año, en los últimos años está expuesta a riesgos climáticos acentuados por el CC^{10,21}, riesgos que se traducen en sequías⁷, por la escasa lluvia o precipitación temporal y además concentrada en ciertos meses del año²³. De ahí que

los productores de estas las zonas altas se enfrentan a la carencia de agua¹, especialmente en la época de estiaje. No obstante, los productores campesinos tienen como actividad principal a la ganadería, de llamas y ovinos resistentes a cambios abruptos de fenómenos naturales²³, con esta actividad reportan mejor aprovechamiento de las superficies áridas²⁴, como la baja calidad nutricional²⁵ del forraje característico de la zona.

Se determina que en dichos ecosistemas, los productores mantienen vigentes saberes locales respecto a tecnologías para la cosecha y el manejo de agua de lluvia, por ejemplo, como medida de provisión de agua, para el consumo del ganado cosechan agua de lluvia, a través de la construcción de una o más wijiñas en sus terrenos, estos son reservorios de agua en el suelo de diámetros variables y excavados manualmente o con el uso de maquinaria²⁶. Por otro lado, para el consumo humano y del ganado, realizan la excavación de pozos con agua dulce procedente de manantiales o corrientes subterráneas. Las zanjas de infiltración también permiten la acumulación de agua de lluvia en la planicie o laderas, tienen el objetivo de recuperar y fortalecer la cobertura vegetal cultivando *A. elongatum*, *E. curvula* y otras especies nativas. En dichas zanjas se acumulan por arrastre los sedimentos y las semillas nativas, logrando repoblar paulatinamente la vegetación. Las kurmi khotas o chacas, pequeñas lagunas artificiales, también capturan aguas de lluvia por periodos cortos, captando además sedimentos fértiles y semillas nativas, utilizados igualmente para repoblar la pradera nativa a mediano plazo (cuatro a seis años para una cobertura vegetal mayor al 90%). La tajllita es un canchón o corral temporal, también usado para la siembra de algunos cultivos²⁶ como papa (*Solanum tuberosum*), quinua (*Chenopodium quinoa*) y cañahua (*Chenopodium pallidicaule*). Esta tecnología genera un microclima atemperado, de tal

manera que es favorable para contrarrestar las heladas y asegurar la producción de cultivos andinos como la papa (*Solanum tuberosum*).

En conjunto estos saberes locales coadyuvan al productor a generar condiciones mínimamente adecuadas para producir alimentos de origen vegetal y animal. Así lo confirma Arrata-Corzo²⁷, que la restauración, preservación y práctica de saberes ancestrales puede mejorar la conservación de la biodiversidad de nuestros espacios rurales. Por otro lado, confirman los mencionado por Choque⁷, quién en la campaña agrícola 2013-2014 concluyó, que el impacto de las amenazas climáticas principalmente las sequías en los sistemas de producción y de vida de los pobladores del municipio de Toledo, afecta en mayor grado a los recursos naturales, la producción agropecuaria. Por lo que, se recomienda hacer énfasis en la provisión de agua dulce en las comunidades rurales a través de la cosecha de agua de lluvia²⁰, más aún en la época de invierno, las precipitaciones disminuyen y se incrementa la demanda de agua con fines de uso agrícola^{13,28}. No obstante, existen aún una gama de tecnologías y saberes vigentes en nuestras comunidades altiplánicas, que son recreadas en prácticas cotidianas de sabiduría ancestral en agricultura y ganadería⁵. En ese entendido medir y monitorear la resiliencia de los sistemas de pequeños productores es cada vez más urgente²⁹ para ayudar a los productores a enfrentar de mejor manera los efectos del clima cambiante.

Respecto a estrategias que el productor de la zona de estudio considera importante para enfrentar las condiciones adversas y llevar adelante su actividad económica, están el manejo del agua de lluvia y el aprovechamiento de pastos nativos y especies forrajeras introducidas como alimento vital para su ganadería. Los resultados de la investigación muestran que el fortalecimiento en la resiliencia de la actividad agropecuaria como principal actividad econó-

mica de los productores de la zona, tienen efectos positivos en el desarrollo de estrategias principalmente para la cosecha de agua de lluvia; plan de manejo agua que aglutina un conjunto de prácticas ancestrales vigentes combinadas con las tecnologías actuales para la recuperación de las praderas nativas. Al respecto, Chilón-Camacho³⁰ afirma que existen muchas estrategias agroecológicas tradicionales que reducen la vulnerabilidad a la variabilidad climática, en cambio algunos autores coinciden que la diversificación de cultivos y su biodiversidad^{14,20,31} son importantes. La implementación de estas estrategias locales permitiría fortalecer las prácticas resilientes en los procesos de producción agropecuaria y reducir de la vulnerabilidad al CC de las comunidades rurales del municipio de Toledo.

Los hallazgos de la presente investigación permitirán generar la aplicabilidad de las tecnologías agrupadas en estrategias de producción agropecuaria resilientes al CC, insertándolos en el Plan Estratégico Institucional de los municipios y en las políticas departamentales por su eficacia, bajo costo y de amplio conocimiento en la población. Pero además representa una ventaja porque la población local de las comunidades se adecua rápidamente y vigoriza el diálogo de saberes para generar soluciones propositivas para el desarrollo, les permiten vivir en armonía con su ecosistema, así lo expresa Barco³². Por otro lado, Alanoca & Apaza⁵ añaden que estos saberes constituyen una fortaleza y sustento de las organizaciones locales frente al colapso social y ambiental que padece la sociedad producto del CC. De hecho, los sistemas agrícolas tradicionales son depósitos de abundante conocimiento sobre una serie de principios y medidas que pueden ayudar, según Altieri & Toledo³³, a que los sistemas agrícolas actuales sean más resilientes a las condiciones extremas, por otro lado, Torres³⁴, añade que el conocimiento tradicional no excluye a lo moderno y que en muchos casos se complementan. Finalmente

añadir que los saberes locales tienen tendencia a perderse si no se sistematizan, no siempre pueden ser transmitidas de generación en generación, pues no se está analizando quienes son los agentes sociales o cuáles son sus estrategias de transmisión³⁵.

Conflictos de intereses

Esta investigación se realizó en el Proyecto “Estrategias locales y fortalecimiento de la resiliencia climática para la sostenibilidad de la producción en el Municipio de Toledo” encabezada por la Facultad de Ciencias Agrarias y Naturales de la Universidad Técnica de Oruro y no existe ningún tipo de conflicto de intereses.

Agradecimientos

El presente estudio fue realizado gracias al apoyo logístico y financiero del Proyecto de Investigación Aplicada Adaptada al Cambio Climático PIA ACC de la Cooperación de Suiza en coordinación con la Universidad Técnica de Oruro. También va nuestro profundo agradecimiento a las autoridades originarias del Municipio de Toledo del departamento de Oruro, por su amplia colaboración en esta investigación.

Aspectos Éticos

La investigación ha sido aprobada por la Dirección de Investigación de la Universidad Técnica de Oruro y siguió las pautas establecidas para este proceso.

Literatura Citada

1. Córdoba Vargas CA, León Sicard TE. Resiliencia de sistemas agrícolas ecológicos y convencionales frente a la variabilidad climática en Anolaima (Cundinamarca - Colombia). *Agroecología* 2013; 8(1):21-32.

2. Nan Y, Bao hui M, Chun kun L. Impact analysis of climate change on water resources. *Procedia Eng* 2011;24:643-8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2011.11.2710>
3. Acevedo Osorio A, Angarita Leiton A, León Durán MV, Franco Quiroga KL. Sustentabilidad y variabilidad climática: acciones agroecológicas participativas de adaptación y resiliencia socio ecológica en la región Alto-Andina colombiana. *Luna Azul* 2017;(44):6-26. DOI: <http://doi.org/10.17151/luaz.2017.44.2>
4. Torrico Albino JC, Peralta Rivero C, Pelletier E. Evaluación de la capacidad de resiliencia de sistemas de producción agroforestales, agricultura bajo riego y ganadería semi intensiva. *Ciencia Agro* 2017;(1):37-48.
5. Alanoca V, Apaza J. Saberes de protección ambiental y discriminación en las comunidades de aymaras de Ilave. *Rev Investig Altoandin* 2018;20(1):95-108. DOI: <http://doi.org/10.18271/ria.2018.333>
6. Jacobi J, Schneider M, Pillco Mariscal MI, Huber S, Weidmann S, Rist S. La contribución de la producción del cacao orgánico a la resiliencia socio-ecológica en el contexto del cambio climático en el Alto Beni-La Paz. *Acta Nova* 2014;6(4): 351-83.
7. Choque W, editor. *Tecnologías y estrategias locales de gestión del riesgo climático en sistemas agropecuarios del Municipio de Toledo*. Oruro, Bolivia: Imprenta Universitaria; 2014.
8. Belizario Quispe G. Efectos del cambio climático en la agricultura de la cuenca Ramis, Puno-Perú. *Rev Investig Altoandin* 2015;17(1):47-52. DOI: <http://doi.org/10.18271/ria.2015.77>
9. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología. Datos históricos de temperatura y precipitación [Internet]. Estado Plurinacional de Bolivia; 2019 [citado 10 de octubre de 2019]. Recuperado a partir de: <http://senamhi.gob.bo/index.php/boletines>
10. Estrada Zúñiga AC, Cárdenas Rodríguez J, Ñaupari Vásquez J, Zapana Pari JG. Capacidad de carga de pastos de puna húmeda en un contexto de cambio climático. *Rev Investig Altoandin* 2018;20(3):361-8. DOI: <http://doi.org/10.18271/ria.2018.399>
11. Mamani Paredes J, Cotacallapa Gutiérrez FH. Rendimiento y calidad nutricional de avena forrajera en la región de Puno. *Rev Investig Altoandin* 2018;20(4):385-400. DOI: <http://doi.org/10.18271/ria.2018.415>
12. Sistema de Información Territorial de Apoyo a la Producción. Atlas de potencialidades productivas de Bolivia [Internet]. Sistema Integrado de Información Productiva - Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural del Estado Plurinacional de Bolivia; 2019 [citado 8 de octubre de 2019]. Recuperado a partir de: <https://siip.produccion.gob.bo/repSIIP2/atlas.php>
13. León Ochoa RF, Portuguez Maurtua DM, Chávare Velarde EA. Modelación de la disponibilidad hídrica del río Piura-Perú, considerando la incidencia del cambio climático. *Rev Investig Altoandin* 2019;21(3):182-93. DOI: <http://doi.org/10.18271/ria.2019.476>
14. Loyola Illescas JG. Conocimientos y prácticas ancestrales y tradicionales que fortalecen la sustentabilidad de los sistemas hortícolas de la parroquia de San Joaquín. *La Granja* 2016;24(2):29-42. DOI: <https://doi.org/10.17163/lgr.n24.2016.03>
15. Chilon Camacho E. La agricultura, fuentes de origen y diferencias entre los conocimientos occidental y no occidental Andino. *Apthapi* 2018;4 (3):1334-64.

16. Delgado F, Rist S, editores. Ciencias, diálogo de saberes y transdisciplinariedad. La Paz-Bolivia: Plural Editores; 2016. 377 p.
17. Rengifo Salgado E, Ríos Torres S, Fachín Malaverri L, Vargas Arana G. Saberes ancestrales sobre el uso de flora y fauna en la comunidad indígena Tikuna de Cushillo Cocha, zona fronteriza Perú-Colombia-Brasil. *Rev Perú Biol* 2017;24(1):67-78. DOI: <http://doi.org/10.15381/rpb.v24i1.13108>
18. Elbers J. Ciencia holística para el buen vivir: una introducción [Internet]. Quito: Centro Ecuatoriano de Derecho Ambiental (CEDA); 2013. [citado 22-de mayo de 2019]. 148 p. Recuperado a partir de: <https://isbn.cloud/9789942933027/ciencia-holistica-para-el-buen-vivir-una-introduccion/>
19. Peredo Parada S, Vela Campoy M, Jiménez Gómez A. Determinación de los niveles de resiliencia/vulnerabilidad en iniciativas de agroecología urbana en el suroeste andaluz. *Idesia* 2016;34(2):5-13. DOI: <http://doi.org/10.4067/S0718-34292016005000003>
20. Nicholls CI, Henao A, Altieri MA. Agroecología y el diseño de sistemas agrícolas resilientes al cambio climático. *Agroecología* 2015;10(1):7-31.
21. Vaca Aramayo NM, Morón Pereyra MA, Müller Seborga J, Sánchez Omonte BO. Cambio climático y vulnerabilidad en la seguridad alimentaria de las familias de Caico, Provincia Cercado de Cochabamba. *Acta Nova* 2017;8(2):252-69.
22. Instituto Nacional de Estadística. Censo de Población y Vivienda 2012 [Internet]. Estado Plurinacional de Bolivia; 2019 [citado 1 de octubre de 2019]. Recuperado a partir de: <http://censosbolivia.ine.gob.bo/censofichacomunidad/>
23. Icuña S. Camélidos en los Andes de Bolivia y cambio climático. *Rev Investig Altoandin* 2015;17(3):469-72. DOI: <http://doi.org/10.18271/ria.2015.167>
24. Paredes Mamani RP, Escobar Mamani F. El rol de la ganadería y la pobreza en el área rural de Puno. *Rev Investig Altoandin* 2018;20(1):39-60. DOI: <http://doi.org/10.18271/ria.2018.329>
25. Tejada E, Estrada M, Nielsen M, Icuña S. Llamas y cambio climático; intercambio de oxígeno y emisión de gases de efecto invernadero comparados con ovinos y caprinos, por influencia de consumo y coeficientes respiratorios. *Rev Investig Altoandin* 2015;17(3):465-8. DOI: <http://doi.org/10.18271/ria.2015.166>
26. Ayala Flores G, Torrez Soria E, Veizaga A, Llamachi Mamani O, editores. Las ciencias ancestrales como mecanismo de adaptación al cambio climático. La Paz, Bolivia: Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra; 2015. 63 p.
27. Arrata Corzo V. Saberes ancestrales, observaciones generales de la experiencia ecuatoriana [Internet]. RCCS; 2019 [citado 1 de abril 2020]. Recuperado a partir de: <https://www.eumed.net/rev/caribe/2019/03/saberes-ancestrales.html>
28. Lujano Laura E, Hidalgo Sánchez LS, Díaz Aguilar RD, Tapia Aguilar B, Lujano Laura A. Cambios proyectados de los recursos hídricos bajo escenarios de emisiones RCP4.5 y 8.5 de modelos climáticos globales del CMIP5 en el altiplano peruano. *Rev Investig Altoandin* 2016;18(2):195-204. DOI: <http://doi.org/10.18271/ria.2016.200>
29. Molina Murillo SA. ¿Son las fincas agroecológicas resilientes? Algunos resultados utilizando la herramienta SHARP-FAO en Costa Rica. *Ingeniería* 2017;27(2):25-39. DOI: <http://doi.org/10.15517/ri.v27i2.27859>
30. Chilon Camacho E. Tecnologías ancestrales y su vigencia frente al cambio climático. *CienciaAgro* 2009;1(4):138-42.

31. Altieri MA, Nicholls CI. Agroecología y resiliencia al cambio climático: principios y consideraciones metodológicas. *Agroecología* 2013;8(1):7-20.
32. Barco JB. Materiales premonitorios: notas sobre producción cultural, ecología acústica, y tecnologías ancestrales. *Poiésis* 2019;20(33):121-44. DOI: <http://doi.org/10.22409/poiesis.2033.121-144>
33. Altieri MA, Toledo VM. The agroecological revolution in Latin America: rescuing nature, ensuring food sovereignty and empowering peasants. *J Peasant Stud* 2011;38(3):587-612. DOI: <https://doi.org/10.1080/03066150.2011.582947>
34. Torres J. Contribución del conocimiento y tecnologías tradicionales a la adaptación al cambio climático en las montañas de América Latina. *Soluciones prácticas*; 2014 [citado 1 de abril 2020]. Recuperado a partir de: <http://www.keneamazon.net/Documents/Publications/Virtual-Library/Ecosistemas-Montanas/40.pdf>
35. Gonzáles Acosta M. La emergencia de lo ancestral: una mirada sociológica. *Espacio abierto* 2015;24(3):5-21.

Nota del Editor:

Journal of the Selva Andina Biophere (JSAB) se mantiene neutral con respecto a los reclamos jurisdiccionales publicados en mapas y afiliaciones institucionales.