

ESTRATEGIAS ANCESTRALES EN AGRICULTURA PARA COMBATIR EL EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA CUENCA CORPUMA DEL MUNICIPIO JESÚS DE MACHACA

Ancestral strategies in agriculture to combat the effect of climate change in the Corpuma basin of the Jesus of Machaca municipality

Mamani Cruz, NR.¹; Veizaga Medina, AR.²

Instituto de Investigación y Extensión Agrícola (IINEA), Universidad Pública de El Alto, ciudad de El Alto, Bolivia

1 Investigador de la Carrera de Ingeniería Agronómica, Universidad Pública de El Alto.

2 Profesor de Manejo integrado de cuencas de la Carrera de Ingeniería Agronómica, Universidad Pública de El Alto.

Abstract

The present work deals with the ancestral agricultural practices with which the natural phenomena that affected the crops are combined. The objective of the current work was to know and identify the local and ancestral strategies in agriculture to combat the effects of climate change in the Corpuma Basin of the Jesús of Machaca Municipality, through the identification of the good ancestral practices of Andean agriculture for the crop management; the qualitative description of the application and effects of ancestral practices in agriculture; the identification of the effects of current climate change; and the identification of climatic indicators used by the families of the basin. The applied method was the Hypothetical - Deductive. The data collection techniques were the interview, the survey and the observation. According to the results, to combat the effects of climate change, there are six classes of ancestral practices that are still in force in the Cantuyo, Cruz Pata and Isquillani communities: qutaña, suka qullu, larqa, stone fences, taqana, chilliwa or pine barrier. These ancestral techniques prevent crop losses in a good percentage. Likewise, producers predict temporary inclement weather by reading bioindicators emitted by animals and plants, which alert them to take precautionary measures. People over 30 years of age are the ones who apply ancestral techniques in crop protection, in addition, they use the reading of natural indicators to take measures against the effects of climate change.

Keywords: Climate change, ancestral practices, barrier, drought, frost.

Resumen

El presente trabajo trata sobre las prácticas agrícolas ancestrales con los que se combate los fenómenos naturales que afectaban a los cultivos. El objetivo de la actual labor fue conocer e identificar las estrategias locales y ancestrales en la agricultura para combatir los efectos del cambio climático en la Cuenca Corpuma del Municipio Jesús de Machaca, por medio de la identificación de las buenas prácticas ancestrales de la agricultura andina para el manejo de cultivos; la descripción cualitativa de la aplicación y los efectos de prácticas ancestrales en la agricultura; la identificación de los efectos del cambio climático actual; y la identificación de indicadores climáticos utilizados por las familias de la cuenca. El método aplicado fue el Hipotético - Deductivo. Las técnicas de recolección de información fueron la entrevista, la encuesta y la observación. Según los resultados, para combatir los efectos del cambio climático, hay seis clases de prácticas ancestrales que aún están vigentes en las comunidades Cantuyo, Cruz Pata e Isquillani: qutaña, suka qullu, larqa, cercas de piedra, taqana, barrera de chilliwa o pino. Estas técnicas ancestrales

evitan pérdidas de cultivos en un buen porcentaje. Asimismo, los productores pronostican inclemencias temporales a través la lectura de bioindicadores emitidas por los animales y las plantas, los cuales les alertan para tomar medidas de precaución. Las personas mayores de 30 años son las que aplican las técnicas ancestrales en la protección de cultivos, además, utilizan la lectura de los indicadores naturales para tomar medidas ante los efectos del cambio climático.

Palabras clave: Cambio climático, prácticas ancestrales, barrera, sequia, helada.

1. Introducción

Las estrategias ancestrales, Suka kollus, Tarasukas, Chaquitajlla, Q'utañas, Q'utas, Terrazas, etc., (Veizaga 2014) son técnicas para combatir los efectos del cambio climático: sequias, inundaciones, heladas y granizadas. Estos conocimientos están siendo dejados de practicar por las generaciones actuales (Mayta 2016).

El cambio climático en la actualidad es un tema muy conocido, por lo cual existen autores que realizaron estudios para combatir este efecto negativo en el campo de la agricultura basados en estrategias locales y ancestrales frente al cambio climático. Por ejemplo, Torres (2015) menciona que, la variabilidad climática constituye eventos como: heladas, sequia, inundaciones, granizadas y que las técnicas apropiadas para la mitigación de estos son: quema de rastrojos, barreras vivas, huachos, uso de especies nativas, surcos en sentido transversal, entre otros, que son técnicas ancestrales eficientes para la adaptación de la variabilidad climática.

En Bolivia las sequias y las inundaciones son los eventos de mayor incidencia afectando la calidad de vida y que generan condiciones de insostenibilidad (Tejada 2013).

Carvallo (2015) señala que, el saber ancestral se denomina a conocimientos y tradiciones de todos aquellos saberes que poseen los pueblos y comunidades indígenas que transmitieron de generación en generación que se conservaron por medio de la transmisión oral, son prácticas y costumbres que caracterizan a nuestros pueblos

indígenas: agricultura, gastronomía, artesanía, medicina, silvicultura, transporte, comunicación entre otros.

Por ello, el objetivo planteado en este trabajo es conocer e identificar las estrategias locales y ancestrales en la agricultura para combatir los efectos del cambio climático en la cuenca Corpuma del Municipio Jesús de Machaca. por medio de la identificación de las buenas prácticas ancestrales de la agricultura andina en el manejo de cultivos; la determinación de los efectos del cambio climático en los aspectos agro- socio-económico; y el establecimiento de los bioindicadores climáticos utilizados en la Cuenca Corpuma.

2. Materiales y métodos

La investigación se realizó en tres comunidades del ayllu Corpuma: Isquillani, Cantuyo y Cruz Pata de la Marca Corpa de la provincia Jesús de Machaca del Departamento de La Paz. Este municipio está situado en la región del altiplano norte entre los paralelos 16°8' de latitud sur y 68°2' de longitud oeste que oscila una altura entre 3800 a 4741 m.s.n.m. (PDM 2015).

El clima de la cuenca es frío, el cual varía de acuerdo a la topografía y estación del año. Por su variabilidad climática, presenta inundaciones, sequias, heladas y granizadas. Mientras que los suelos son planos, ondulados y ligeramente inclinados, las que se conforman por material sedimentario (iluta y bendonita) y material dentrico (PDM 2015).

La flora presenta una vegetación de praderas alto andinas y de la puna seca y húmeda. La vegetación clásica en praderas nativas son el T'olar, Pajonal, Bofedal entre otros. Los cultivos que presenta Corpuma son la papa, haba, oca, papalisa, cebada y hortalizas (PDM 2015).

Los materiales utilizados fueron: Cámara fotográfica, Grabadora de bolsillo, Papelógrafos, Formulario de entrevistas, Formulario de encuestas, Planillas, Libreta de campo, Fotografías, Computadoras, Planos geográficos, Documentación de la zona de estudio (PDM Y PDTI). Fotocopiadora, Internet, Bibliotecas, Libros impresos, bolígrafos, hojas de papel, cuaderno de apuntes.

El método aplicado fue el Hipotético - Deductivo. Con este método, el investigador propone una hipótesis como consecuencia del conjunto de datos empíricos o de principios de leyes más generales. En primera instancia genera suposición mediante procedimientos inductivos y seguidamente de procedimientos deductivos (Ramos 2008).

Las técnicas de recolección de información fueron las siguientes: La entrevista, la cual se realizó a personas nativas y mayores entre 20 a más de 60 años de edad; La encuesta, en la que se realizó un cuestionario con preguntas para obtener información primaria de personas mayores de la tercera edad con conocimientos sobre prácticas ancestrales para contrarrestar fenómenos naturales; Mientras que en La observación, el investigador efectuó un sondeo por la zona de estudio con el fin de conocer la cultura y las prácticas que se realizan actualmente con referente al efecto del cambio climático.

La población estudiada fue la comunidad de Corpuma con sus tres ayllus: Isquillani con 86 familias, Cantuyo con 71 familias y Cruz Pata con 28 familias, un total de 185 familias. La muestra presenta 125 familias de las tres comunidades, que

equivale al 58,1%. La muestra fue estratificada por edad, desde los 20 hasta más de 60 años.

3. Resultados y discusión

Identificación de prácticas ancestrales en la agricultura andina de la Cuenca Corpuma

El siguiente cuadro muestra las prácticas ancestrales que se ha identificado para atenuar inclemencias temporales y el conocimiento de estas técnicas, de acuerdo a la edad del productor, en las tres comunidades de Corpa. Estas construcciones ancestrales aún se sigue utilizando en la cuenca Corpuma.

Cuadro 1. Prácticas y conocimientos ancestrales de la agricultura andina según la edad de las personas en: Isquillani, Cantuyo y Cruz Pata

Edad de los informantes	Prácticas Ancestrales para atenuar inclemencias climáticas			
	Sequía	Helada	Granizo	Inundación
De 20 a 30	Reservorio de agua	-----	-----	-----
De 30 a 40	Qutaña	Cercas de piedra	Tacanas y barreras	Taqanas
De 40 a 50	Quta, qhucha	Suka qullus	Barreras de pino	Taqanas
De 60 o más	Quta y qutaña	Cercas de piedra	Tacanas y barreras de pino	Larqas y barreras de ch'illiwa

Las qutas o qutañas son reservorios de agua que se realiza en tiempos de lluvia, en el que se compacta el suelo para que no exista pérdida de agua por filtración. Sirven para el suministro de riego a los cultivos en tiempos de sequía y para bebederos de los animales. Sus formas son circunferenciales y cónicas.

Los muros o cercas de piedra se construye alrededor de los cultivos para protegerlos de las heladas y, además, para que no ingresen los animales en pastoreo y afecten la producción agrícola. Tienen una altura de 0.80 a 1.20 m, se los

hace en lugares planos, semiplanos y en laderas para su estabilidad.

El suka qullu se realiza para combatir las heladas y sequias, en forma perpendicular a la pendiente, es rectangular y alternada, son reservorios de agua con una profundidad menor a 1 m y el ancho y la longitud puede variar desde los 0.50 a 1 m, dependiendo de la pendiente del terreno. Los cultivos se los siembra debajo de los suka qullus para que estos reservorios de agua puedan tener efecto mediante la infiltración para absorber y escurrir la helada del cultivo.

Las barreras sirven para evitar pérdidas a causa del granizo, funcionan como atajos contra el viento, también se las considera rompe-vientos. Estas construcciones son de formación lenta y según el diseño establecido y es permanente para los cultivos. El sentido de estas es contra la pendiente, evita, la erosión y degradación de los suelos aptos para el cultivo de papa, oca, cebada, etc. La chilliwa y el pino es usada para las barreras. Sin embargo, se ha observado en la comunidad muchos cultivos sin barreras protectoras, es decir, hay muy pocas construcciones de este tipo.

Las largas son zanjas con una declinación para prevenir las inundaciones en épocas de lluvia, estas zanjas presentan una profundidad menor a 0.50 m y un ancho de 0.50 m, la longitud puede variar de acuerdo a la necesidad. Desvía el agua y evita la inundación. Generalmente se los realiza por los linderos, extremos de los cultivos y por lugares que presentan surcos de agua. En Corpuma, esta técnica se aprecia más en lugares planos y semiplanos.

Las taqanas o terrazas son diques de piedra que forman gradientes cultivables en lugares con pendientes. La cuenca presenta en su mayor extensión suelos planos, semiplanos y laderas y a tal efecto esta práctica no es notoria, pero si se los

realiza en zonas con mayor pendiente extendiendo así la frontera agrícola cultivable. Los tamaños de estos diques de piedra dependen mucho de la inclinación del terreno para formar la altura y la longitud de dichas construcciones ancestrales.

Los comunarios de las tres comunidades indican que algunas de las practicas ancestrales, citadas arriba, se están perdiendo en el transcurso de los años y al no haber transmisión de saberes a las nuevas generaciones por falta de comunicación familiar.

Descripción cualitativa de la aplicación y efectos de las prácticas ancestrales en los cultivos

A continuación, se muestra, en los cuadros siguientes, las técnicas ancestrales utilizadas en las tres comunidades: Isquillani, Cantuyo y Cruz Pata, el porcentaje de uso y la cuantificación porcentual de las pérdidas agrícolas sin prácticas ancestrales, además, de las perdidas evitadas con el empleo de las técnicas ante el cambio climático.

Cuadro 2. Prácticas ancestrales en la comunidad Isquillani

Efectos del cambio climático	Prácticas ancestrales	Familias con prácticas ancestrales	Pérdidas sin prácticas ancestrales	Pérdidas evitadas con prácticas ancestrales
Sequias	Qutas o qutañas	40%	50%	40%
Heladas	Suka qullus. Barreras de piedra	70%	100%	20%
Granizadas	Terrazas, barreras de pino	50%	50%	20%
Inundaciones	Taqanas y barreras de ch'illiwa	30%	50%	80%

La sequía, antiguamente, en Isquillani, era combatida con la construcción de qutas o qutañas. En la actualidad, esta práctica se está perdiendo,

porque solo el 40% de los comunarios lo pone en práctica, ya que la comunidad de Isquillani cuenta con un sistema de riego.

Las heladas provocan pérdidas hasta el 100% de los cultivos, por esta razón, el 70% de los productores construyen suka kollus y barreras de piedra, lo cual reduce las perdidas hasta el 20%.

Las granizadas son combatidas con las barreras de pino y chilliwa y las terrazas. El 50% de los comunarios realizan esta práctica, pero por la migración de la gente joven a las ciudades, la técnica ancestral se está perdiendo.

Las inundaciones son prevenidas con las barreras de chilliwa, que evitan perdidas hasta el 80% de los cultivos. sin ellas se pierde el 50% de producción.

El siguiente cuadro 3 presenta los fenómenos del cambio climático en la comunidad Cantuyo, las prácticas tradicionales para atenuar los fenómenos climatológicos, además, muestra los porcentajes: de afiliados con prácticas ancestrales; la pérdida de cultivos sin las practicas ancestrales; la pérdida evitada con la práctica ancestral.

Cuadro 3. Prácticas ancestrales en Cantuyo

Efectos del cambio climático	Prácticas ancestrales	Familias con prácticas ancestrales (%)	Pérdidas sin prácticas ancestrales (%)	Pérdidas Evitadas con prácticas ancestrales (%)
Sequias	Qutas	30	50	40
Heladas	Suka qullus, Cercas de Piedra.	80	90	15
Graniza-das	Terrazas y barreras de pino.	30	60	25
Inunda-ciones	Taqanas y larkas	50	60	70

El 30% de los comunarios de Cantuyo construyen qutas para combatir las sequias. Las que evitan hasta el 40% de perdida de cultivos. sin embargo,

esta técnica se está olvidando, porque la comunidad cuenta con sistema de riego.

Ante las heladas, el 80% de los productores construyen cercos de piedra que reduce pérdidas del 15% de los cultivos, sin ellas, las pérdidas alcanzan el 90% de la producción.

Para combatir las granizadas, solo el 30% de los comunarios tiene realizado los cercos de pino. Las que evitan perdidas hasta el 25%, sin ellas, las perdidas alcanzan al 60% de los cultivos.

Las inundaciones son contrarrestadas con las tacanas y larkas que vitan perdidas hasta el 70% de los cultivos, sin ellas, las perdidas llegan al 60%.

El cuadro 4 (abajo) muestra, primero, los fenómenos del cambio climático que se presentan en Cruz Pata, las prácticas tradicionales, además, expresa los porcentajes de familias afiliadas con prácticas ancestrales; la Pérdida de cultivos sin las practicas ancestrales; la Pérdida evitada con las prácticas ancestrales.

Cuadro 4. Prácticas ancestrales Cruz Pata

Efectos del cambio climático	Prácticas ancestrales	Familias con prácticas ancestrales (%)	Pérdidas sin prácticas ancestrales (%)	Pérdidas evitadas con prácticas ancestrales (%)
Sequias	Qutas	30	50	40
Heladas	Cercas de Piedra y pino	80	90	15
Graniza-das	Barrera de pino	30	60	25
Inunda-ciones	Larkas	50	60	70

En Cruz Pata, el 30% de los productores construyen las qutas para combatir las sequias. Los que evitan perdidas hasta el 40% de cultivos.

Para contrarrestar las heladas, se realizan cercos de pino y piedra para los cultivos, los que evitan perdidas hasta el 25%, sin ellas, las perdidas alcanzan al 85% de la producción.

Las granizadas son combatidas con los cercos de pino que evitan perdidas de cultivo del 30%, sin ellas, la perdida alcanza el 50% de la producción.

Las inundaciones, también son contrarrestadas con las larkas en Cruz Pata, ellas evitan perdidas hasta el 50% de cultivos, sin ellas, las perdidas alcanzan el 65% de la producción.

Leal (2017) señala que, las prácticas ancestrales como las terrazas agrícolas, killas, sika kollus, tarasukas, q'ochas, q'otas, capanas, entre otras, son utilizadas como estrategia agraria ante el cambio climático por los países de Bolivia, Perú, Colombia, Argentina, Ecuador Y Chile.

En la cuenca Corpuma, estas técnicas ancestrales tienen resultados eficaces en la agricultura familiar. Chilon (2009) divide las actividades ancestrales en dos grupos, el primero, para combatir la escasez de agua y el otro, para contrarrestar el exceso de agua.

Identificación de efectos del cambio climático en aspectos agro-socio-económicos

En las tres comunidades, la agricultura fue afectada por el cambio climático con los eventos externos de las sequías, heladas, granizadas, e inundaciones y causan los siguientes perjuicios.

Baja producción y rendimiento

Según las encuestas a las familias de las tres comunidades de Corpuma, los cultivos tienen un menor rendimiento que en los años anteriores debido a que la época de lluvia ya no se encuentra bien definida como solía ser en pasados años, esto los lleva a una susceptibilidad en el momento de la siembra. Las granizadas, heladas e inundaciones, muchas veces, encuentran al productor desprevenido para cuidar de sus cultivos, las que afectan al rendimiento de los cultivos.

El efecto de la mala producción repercute en los aspectos socio – económicos. Económicamente, la

producción es solo para el consumo familiar, por ello, socialmente, los hijos al ver esto emigran a las ciudades, con el consentimiento de los padres, a realizar actividades que le ayudan a obtener recursos monetarios. Dejando a los padres solos en las labores del agro.

Identificación de bioindicadores climáticos utilizados por las familias de Corpuma

En la cuenca Corpuma, los comunarios usan los indicadores climáticos naturales para guiarse en las actividades agrícolas, es un conocimiento ancestral transmitido por generaciones a través de la tradición oral.

El PDTI de Jesús de Machaca (2015) clasifica los indicadores de dos grupos que son los biológicos y físicos y, a su vez, presenta a los indicadores que son utilizadas en todo el municipio de Jesús de Machaca, tal como se lo grafica en el siguiente cuadro.

Cuadro 5. Indicadores climatológicos naturales

Señales	Indicador	Comportamiento natural	Pronóstico
Biológicos	Leke leke (ave)	Pone huevos en serranías	Época de lluvia. Inundación.
	Otras aves	Ponen huevos en gutaña	Sequia
		Sonido de aves	Sequia
	Hierbas	Se marchitan	Sequia
	Zorro	Cuando no existe aullido	Sequia
		Cuando hay aullido	Época de lluvia (buena producción)
		Cuando se congela sus eses	Época de lluvia (buena producción)
Físicos	Sancayo	Flor que florece	Época de lluvia (buena producción)
	Trueno	Aparición	Granizada
	Nubes negras	Aparición	Granizada
	Sol radiante	Aparición	Granizada

A pesar de que los indicadores climáticos son conocimientos ancestrales, se ha visto que algunos comunarios han optado por acudir a los pronósticos de las estaciones meteorológicas, los almanaques y de los yatiris (personas sabias).

4. Conclusión

- En la Cuenca Corpuma, se utilizan seis prácticas ancestrales para el manejo de cultivos: qutaña, cerca de piedra, suka qullu, barreras de chilliwa y pino, taqana y larqa. Estas están vigentes en las personas mayores de 30 años en adelante. Estas técnicas ancestrales han sido transmitidas por generaciones por medio de la tradición oral.

- La aplicación de las prácticas ancestrales en la agricultura, que contrarrestan efectos del cambio climático, evitan y reducen pérdidas de cultivos en buen porcentaje, en la cuenca Corpuma.

- Los efectos del cambio climático actual, en el aspecto agro-socio-económico de las familias pertenecientes al ayllu Corpuma, son la baja producción de los cultivos, cuya consecuencia es la migración del productor a las ciudades donde cambian de actividad laboral.

- Las familias del Ayllu Corpuma pronostican eventos climáticos, mediante la lectura de los indicadores climáticos que son emitidos por los animales y plantas por medio de comportamientos particulares en determinadas temporadas. Son señales que alertan a los comunarios para que tomen medidas en el manejo y la protección de los cultivos para atenuar los efectos del cambio climático.

5. Bibliografía

Carvalho, N. (2015). Saberes ancestrales: Lo que se sabe y se siente desde siempre. El Telégrafo.

Chilon, E. (2009). Tecnologías ancestrales y su vigencia frente al cambio climático. CienciAgro.

Leal, D. (2017). Tecnologías Ancestrales y Ambiente. Costa Rica: Universidad Nacional de Costa Rica.

Mamani Cruz, NR. 2020. Estrategias locales y ancestrales en la agricultura para combatir el efecto del cambio climático en Cuenca Corpuma municipio Jesús de Machaca. Tesis Ing. El Alto, Bolivia, UPEA. 67 p.

Mayta, F. (2016). Efectos del cambio climático en el altiplano boliviano. Centro de Investigación y Promoción del Campesino CIPCA notas.

PDM. (2015). *Plan de desarrollo autónomo originario 2011 - 2015*. La Paz, Prov. Ingavi, Bolivia: Gobierno Autónomo Jesús de Machaca.

PDTI Jesús de Machaca, P. (2015). Plan Territorial de Desarrollo Integral. La Paz: Ministerio de Planificación SI-INFO-SPIE.

Ramos Chagoya, E. (2008). Métodos y Técnicas de investigación. Gestipolis.

Tejada, F. (2013). *Experiencias locales en adaptación al cambio climático en Bolivia*. T'inkazos.

Torrez, J. (2015). Experiencias de adaptación al cambio climático, los conocimientos ancestrales, los conocimientos contemporáneos y los escenarios cualitativos en Los Andes. ALCANCES y límites (Perú). Perú: Soluciones Prácticas.

Veizaga, A. (2014). Estudio de conocimientos tradicionales y estrategias de respuesta frente al cambio climático en la cuenca del río Mauri Desaguadero. La Paz.

6. Anexos



Foto 1. Qutaña o quta.



Foto 2. Larka.