



Caracterización de saberes locales y su relación con la precipitación y temperatura en la microcuenca Mamaniri del municipio de Ayo Ayo

Characterization of local knowledge and its relationship with precipitation and temperature in the micro-basin Mamaniri of Ayo Ayo municipality

Asunta Kea Canaza y Marco Antonio Patiño Fernández

RESUMEN:

El presente trabajo de investigación se realizó en dos zonas de la comunidad Pomasara (Huancayno y Taruta), del municipio de Ayo Ayo del departamento de La Paz. Para la investigación se tomó a doce familias productoras; seis en Huancayno y seis en Taruta según el ciclo familiar y la zona. La Caracterización de Saberes locales y su relación con precipitación y temperatura sobre indicadores climáticos es uno de los objetivos más importantes de esta investigación, estos conocimientos con el pasar de los tiempos se está perdiendo o está siendo reemplazados por otros conocimientos o la tecnología, lo cual es un problema en las zonas en estudio; ya que estos conocimientos son transmitidos de generación en generación de forma oral y en práctica cotidiana por los padres o los abuelos; donde los objetivos a seguir son: estudiar, identificar y sistematizar los saberes locales practicadas por las familias productoras frente a los cambios climáticos. Para cumplir estos objetivos; la metodología de investigación es de tipo cualitativo, exploratorio descriptivo, revalorizadora, participativo con entrevistas, encuestas, talleres y acompañamientos en sus actividades cotidianas; los resultados fueron: se estudiaron a los indicadores por medio de relatos de las familias productoras, se identificaron siete indicadores climáticos entre bióticos y abióticos que tienen relación con temperatura y precipitación y cuatro indicadores para la producción de papa y se sistematizaron once indicadores en Huancayno y nueve indicadores en Taruta.

PALABRAS CLAVE:

Saber local, conocimiento ancestral, indicadores abióticos y bióticos climáticos.

ABSTRACT:

The present investigation was carried out in two areas, the Pomasara community (Huancayno and Taruta), in the Ayo Ayo municipality of the La Paz department. For the research, twelve producer families were taken; six from huancayno and six from taruta according to the family cycle and the area. The characterization of local knowledge and its relationship with precipitation and temperature on climate indicators is one of the most important objectives of this research. As the time goes by this knowledge is being lost or it is being replaced by other knowledge or technology, which it is a problem in the areas under study; since these knowledge are transmitted from generation to generation orally and in daily practice by parents or grandparents; where the objectives to be followed are: to study, identify and systematize the local knowledge practiced by producer families who are facing the changing climate. To meet these objectives we used; the research methodology descriptive, revalorizing, participatory with interviews, surveys, workshops and accompaniment in their daily activities; the result were studied by reports from the producer families, seven climatic indicators were identified between biotics and abiotic that are related to temperature and precipitation and four indicators for potato production and eleven indicators were systematized in Huancayno and nine indicators in Taruta.

KEYWORDS:

Local know, ancestral knowledge, climatic indicators, identification and systematization of abiotic and biotic indicators

AUTORA:

Asunta Kea Canaza: Carrera de Ingeniería Agronómica. Facultad de Agronomía. Universidad Mayor de San Andrés. asuntakea@yahoo.com

Marco Antonio Patiño Fernández: Facultad de Agronomía. Universidad Mayor de San Andrés. marco_mapf@yahoo.com

Recibido: 15/05/2018. **Aprobado:** 31/07/2018.
DOI: <https://doi.org/10.53287/uemx4534vs39y>



INTRODUCCIÓN

Los saberes locales son la acumulación de conocimientos y prácticas realizadas por los pueblos que son mantenidas a través del tiempo, en usos y costumbres en la producción agrícola de cada comunidad y son transmitidas generalmente en el idioma nativo de generación en generación.

Dentro del saber local están los relacionados al clima, como un factor importante para el agricultor andino,

con el fin de pronosticar el tiempo, a través de la observación a diferentes indicadores climáticos como ser los atmosféricos, astronómicos, zooindicadores, fitoindicadores; que le puedan dar una cierta certeza del comportamiento climático, que condiciona a la estrategia de subsistencia para la agroviodiversidad de los cultivos y la crianza de ganado. Los saberes locales sobre indicadores climáticos ayudan a mitigar a los pobladores de esta región de los eventos fuertes,

cambios constantes de clima que afecta a la producción. Valdivia, C., Seth, A., Jiménez, E. y Cusicanqui, J. (2013), indica que, en estas últimas décadas, los sistemas agrícolas en el Altiplano de Bolivia han experimentado varios cambios que ponen en riesgo la estabilidad de la producción agrícola en la región. Además, los patrones de lluvia y la altitud de los Andes han hecho que la agricultura en esta región, siempre sea vulnerable a las heladas, al granizo, a las sequías y a las inundaciones.

Los pronósticos climáticos deben entenderse como una respuesta de los comunarios para determinar estrategias de cultivos y de siembras, en relación a sus necesidades de consumo alimenticio y defensa ante los riesgos climáticos de Ayo Ayo, (Chilón, 2010)

Los objetivos a seguir son: estudiar, identificar y sistematizar saberes locales: donde los indicadores climáticos son identificados, los indicadores más observados por los productores, los zoo-indicadores que tienen relación con precipitación como zorrino (*Mephitidae*), Ch`ijta, perdiz (*Nothura maculosa*), astronómicos como la Luna y fenómenos atmosféricos, como la helada. Estas observaciones son manejadas por las familias por costumbre y tradición los días festivos como el carnaval, la fiesta de Todos Santos o San Bartolomé que es el 24 de agosto.

METODOLOGIA

El presente trabajo se realizó en dos zonas (Huancayno y Taruta) de la comunidad Pomasara del municipio de Ayo Ayo. Para esto se tomó a 12 familias productoras, 6 en Huancayno y 6 en Taruta interesadas en el proyecto PIA-ACC 03¹.

La investigación es de tipo cualitativo, bajo la línea de tipo exploratoria descriptivo correlacional revalorizadora, participativa, no probabilística, dirigido a sujetos voluntarios: empleando marco referencial a las zonas y ciclo familiar, basados en la

metodología de sistemas de producción, propuesta por Tapia (2012).

Procedimiento de la investigación

Procedimiento de la investigación se desarrolla en la siguiente manera:

Paso 1, Recolección y análisis de información secundaria, reconocimiento de campo, reunión informativa y socialización con pobladores, selección de familia, gestión 2016-2017.

Paso 2, Visitas a familias seleccionadas, donde se uso las encuestas, entrevistas semiestructuradas a nivel familiar y talleres participativos, todo esto se trabajó con las familias interesadas en el proyecto, durante la gestión 2016-2017.

Paso 3, Sistematización de la información gabinete análisis de datos cualitativos, identificación y taller de validación.

Localización

La presente investigación se realizó en las zonas de Huancayno y Taruta que están ubicadas en la microcuenca Mamaniri de la comunidad Pomasara. Estas zonas se encuentran en el municipio de Ayo Ayo del departamento de La Paz, localizada entre las coordenadas geográficas 17 ° 02 '31.61" Latitud Sur y 67 ° 54 ' 28.32" Longitud Oeste; situadas a una altitud que varía de 4000 a 4400 m.s.n.m. respectivamente.

La microcuenca Mamaniri área de estudio se encuentra en el municipio de Ayo Ayo, este municipio tiene 5 comunidades, el área de estudio solo toma a la comunidad de Pomasara, que abarca a 5 zonas de las cuales, solo dos zonas conforman la microcuenca Mamaniri (Huancayno y Taruta).

Las mayores precipitaciones pluviales se dan en los meses de diciembre, con 58,1 mm y enero con 92,1 mm, con un promedio anual de 354,8 mm, teniendo

¹ El Proyecto de Investigación Aplicada para la Adaptación al Cambio Climático (PIA-ACC)

un periodo de precipitación marcada entre los meses de octubre a marzo, con periodos secos de abril a septiembre. Por las temperaturas máximas y mínimas se observa claramente las dos estaciones bien

marcadas, la estación seca que coincide con el invierno y la estación húmeda que tiene que ver con verano.

Tabla 1. Datos de temperaturas máximas – mínimas y precipitación media anual de 30 años.

Estación Meteorológica:							Latitud Sud: 17°05`39``					
Ayo Ayo de los Años 1986 a 2017							Longitud Oeste: 68°00`30``					
Departamento de La Paz							Altura m/s/n/m: 3888					
Provincia Aroma												
Datos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
PP	92,1	58,7	44,7	17,3	3,9	5,9	4,9	7,6	15,3	28,4	29	58,1
T. max.	17,2	17,4	17,7	18	17,8	16,7	16,3	17,3	17,7	18,7	18,9	18,8
T. min.	4	3,4	1,9	-1,4	-7,1	-10,2	-10,2	-8,2	-4,4	-1,1	0,7	2,8

Fuente: SENAMHI (2017).

El trabajo de campo se realizó durante 8 meses de junio 2016 a enero 2017, con la participación del investigador y comunarios productores dentro de las zonas de (Huancayno y Taruta) de la comunidad Pomasara, se procedió a desarrollar la metodología, con la técnica de observación directa.

Reunión informativa

Se efectuó el de junio del 2016 taller comunal de información ante los pobladores de las zonas en estudio, donde se les consulto a las familias la disponibilidad de tiempo y el interés de las familias, el proyecto de investigación contiene un enfoque multidisciplinario, para ello implica inversión de tiempo por las familias en las actividades que el proyecto requiere para su ejecución de Takanas, conservación de suelos dentro de la microcuenca, por tanto la disponibilidad de las familias es de suma importancia ya que ayudó a orientar y sensibilizar a los pobladores sobre y el taller de información ayudó a reconocer a las familias que están dispuestas a trabajar.

La encuesta se realizó a 6 familias en Huancayno y 6 familias en Taruta de acuerdo a la edad y conocimiento sobre saberes locales, considerando que son las personas mayores quienes tienen más

conocimiento pero también se tomó a familias jóvenes, para las entrevistas formales.

Taller participativo

El taller de investigación participativa, fue con las 6 familias en Huancayno y 6 familias en Taruta, es una técnica para verificar y complementar la información obtenida por medio de las encuestas y entrevistas formales, este método ayudó a confirmar los datos obtenidos.

El taller participativo fue muy importante ya que este permitió a identificar el grado de conocimiento sobre saberes locales por parte de las familias y para que manejan los indicadores abióticos y bióticos, si es confiable para las familias en otros términos comparten conocimientos con jóvenes y las familias que ya no manejan estos indicadores en ambas zonas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Características de la población

Características de la población de las zonas en estudio de la comunidad Pomasara del municipio de Ayo Ayo (zonas Huancayno y Taruta).

Población del área de estudio

Al realizar el diagnóstico de la comunidad de Pomasara, la comunidad está compuesto por cinco

zonas, de las cuales se tomó a dos zonas para la ejecución del proyecto de investigación. Las zonas en estudio, son Huancayno y Taruta, los cuales cuentan con 58 familias, la zona de Huancayno con 36 familias y la zona de Taruta con 22 familias, estas familias son de habla aymara, y estas zonas aún mantienen o conservan su organización social, tradiciones, costumbres y creencias mítico –religioso.

La microcuenca Mamaniri no abarca todo el área de las zonas, solo las familias que se encuentran dentro de la microcuenca: en Huancayno solo 10 familias viven dentro de la microcuenca de las cuales se trabajó con 6 familias los que se beneficiaron con el proyecto y en Taruta 20 familias viven dentro de la microcuenca de las cuales solo se trabajó con 6 familias que se beneficiaron con el proyecto para la aplicación al cambio climático (PIA-ACC), se observa la tabla 4.

Tabla 2. Familias de la zona en estudio.

Comunidad	Zona	Nº Familias	Familias dentro de la microcuenca	Nº Familias beneficiadas	PROMEDIO MIEM/FAM.
	Huancayno	36	10	6	6
Pomasara	Taruta	22	20	6	3
Total	Dos Zonas	58	30	12	9

Fuente: Elaboración propia a base de encuesta y entrevista (2016-2017)

Tabla 3: Características de las familias seleccionadas en base a (Sotomayor 1995)

Características de las familias estudio de caso seleccionadas		
Ciclo familiar	Huancayno	Taruta
Formación	Octavio Gonzales (promedio de edad 28)	Roberto Gómez Capquique (promedio de edad 24)
	Demetrio Alanoca (promedio de edad 29)	
Consolidación	Lidia Marca Vda. de Gonzales (promedio de edad 38)	Wilfredo Mamani (promedio de edad 32)
	Sixto Mamani (promedio de edad 45)	Fidel Alanoca Quispe (promedio de edad 40)
Reestructuración	Felipe Alanoca Mamani (promedio de edad 64)	Ruperto Alanoca Santos (promedio de edad 49)
	Severo Alanoca (promedio de edad 62)	Jaime Alanoca Mamani (promedio de edad 53)
		Senovio Mamani (promedio de edad 56)

Fuente: Elaboración propia en base a estudios de casos (2018)


La tabla 3 muestra las familias según el ciclo familiar y zona. El trabajo consistió en caracterizar saberes locales sobre indicadores climáticos y su relación con precipitación y temperatura, para cumplir con el objetivo general se empleó el método de convivencia, acompañamiento a las familias, visitas a las familias,

también las encuestas y entrevistas de las zonas de Huancayno y Taruta, donde se obtuvo la información requerida de cada una de las familias con los que se trabajó. Estudiar el comportamiento de los indicadores bióticos y abióticos. Impactos más

frecuentes reportados en las zonas de Huancayno y Taruta.

En la tabla 4, se muestran los relatos de las familias en estudio de las zonas de Huancayno y Taruta.

Tabla 4. Relatos de las familias en estudio de la zona de Huancayno.


Datos de la familia	Experiencia y vivencia de los comunarios
 <p data-bbox="154 714 414 777">Familia Gonzales (Zona de Huancayno).</p>	<p data-bbox="495 420 1388 819"><i>“Las lluvias pueden comenzar desde diciembre, a veces en enero. Llueve hasta febrero, antes pasaba hasta marzo. La temporada seca comienza desde el mes de marzo, a veces abril, hasta noviembre. Las heladas ocurren entre los meses de julio, agosto y ahora hasta septiembre. También hay heladas en febrero. Las granizadas ocurren generalmente en los meses de enero a febrero y las nevadas pueden empezar desde el 3 de agosto hasta el 5 de agosto y esto es importante, significa que la siembra se adelanta, si la nevada cae en septiembre la siembra es intermedia, pero si las nevadas cae en octubre esto significa que la siembra es tardía. La caída de nieve es de buen augurio porque indica una buena producción de papa y hay agua. Es estos últimos años hemos estado sufriendo cambios en el ambiente, hay más sequía, helada y frío. La sequía es malo, la helada en el momento es malo, pero es bueno para el año siguiente porque significa que en la época de lluvia lloverá más en menos tiempo”</i> indican en la zona de estudio Huancayno.</p> <p data-bbox="495 850 1388 877">Y los indicadores abióticos y bióticos reportados en la zona de Huancayno son:</p> <p data-bbox="495 882 998 909">Zoo-indicador: zorro, zorrino, ch`ijta y perdiz</p> <p data-bbox="495 913 950 940">Fito-indicador: phuscalla, thola y cantuta</p> <p data-bbox="495 945 836 972">Atmosféricos: nevada y viento</p> <p data-bbox="495 976 950 1003">Astronómicos: luna, estrella del amanecer</p>

Fuente: Elaboración propia en base a entrevistas y visitas, (2016-2017).

Los relatos en la zona de Huancayno las experiencias de los productores se repiten, porque las familias

comparten al observar a los indicadores y el cambio que está sufriendo la zona con sequias y poca lluvia.

Tabla 5. Relatos de las familias en estudio de la zona de Taruta.

Datos de la familia	Experiencia y vivencia de los comunarios
 <p data-bbox="154 1627 495 1669">Familia Alanoca (Zona Taruta)</p>	<p data-bbox="527 1270 1380 1459"><i>“Aquí se sienten más la helada como estamos cerca a cumbre, las lluvias comienzan desde noviembre, diciembre a enero. Llueve hasta febrero, antes pasaba hasta marzo. La temporada seca comienza desde el mes de marzo, a veces abril, hasta noviembre. Las heladas ocurren entre los meses de julio, agosto y ahora hasta septiembre, octubre ahí ratos. Las heladas son casi frecuentes en esta zona.</i></p> <p data-bbox="527 1459 1380 1638"><i>Las granizadas ocurren generalmente en los meses de enero a febrero y las nevadas llegan desde agosto o en septiembre hasta noviembre dependiendo”. En la zona valoramos la nieve o la nevada puesto que para nosotros la nevada es control de plagas, buena producción de papa y forraje para nuestros animales y fuente de agua ya que nosotros vivimos cerca de los bofedales”</i> indican en la zona de estudio Taruta.</p> <p data-bbox="527 1669 1372 1701">Y los indicadores abióticos y bióticos reportados en la zona de Taruta son:</p> <p data-bbox="527 1732 974 1764">Zoo-indicador: zorro, ch`ijta y lik`i lik`i</p> <p data-bbox="527 1764 901 1795">Fito-indicador: phuscalla y thola</p> <p data-bbox="527 1795 852 1827">Atmosféricos: nieve y helada</p> <p data-bbox="527 1827 998 1858">Astronómicos: luna y estrella del amanecer</p>

Fuente: Elaboración propia en base a entrevistas y visitas, (2016-2017).

La identificación

De acuerdo, a la recolecta de información familiar y la sistematización de información, se estable que existen siete indicadores que están relacionados con la temperatura y precipitación. De estos indicadores un total de 4 indicadores bióticos; en su mayoría zooindicadores como el zorrino, ch`ijta, liki liki y perdiz tienen una relación directa con la precipitación. Indicadores abióticos como astronómico la Luna tiene directa relación con la precipitación, indicadores atmosféricos, estos son dos, el viento y helada estos tienen una relación directa con la temperatura y la precipitación.

Se identificó siete indicadores climáticos entre bióticos y abióticos que tienen relación con temperatura y precipitación. De las cuales se identificó seis indicadores climáticos que tienen una relación con precipitación entre abióticos y bióticos, de las cuales cuatro son bióticos los que pertenecen a zooindicadores climáticos, atmosférico (viento) la

dirección con la precipitación y un indicador astronómico como es la luna también tiene que ver con la precipitación. Por último, un indicador atmosférico que está relacionado con la temperatura, como es la helada, las heladas fuertes en los meses de mayo, junio, julio hasta agosto significa lluvias fuertes en la época de verano del año siguiente. Por eso tiene una relación indirecta con la precipitación.

Sistematización

Se sistematizó 11 indicadores en Huancaíno y 9 indicadores en Taruta de las cuales 8 indicadores tienen relación con temperatura y precipitación, 4 indicadores se observa para la producción papas. Entre indicadores bióticos que son fitoindicadores y zooindicadores: fitoindicadores (th`ola, phuscalla y cantuta), zooindicadores (zorro, zorrino, ch`ijta, perdiz y liki liki), indicadores abióticos que son astronómicos y atmosféricos: astronómicos (Luna y estrella del amanecer) y atmosférico (nieve, viento y helada).

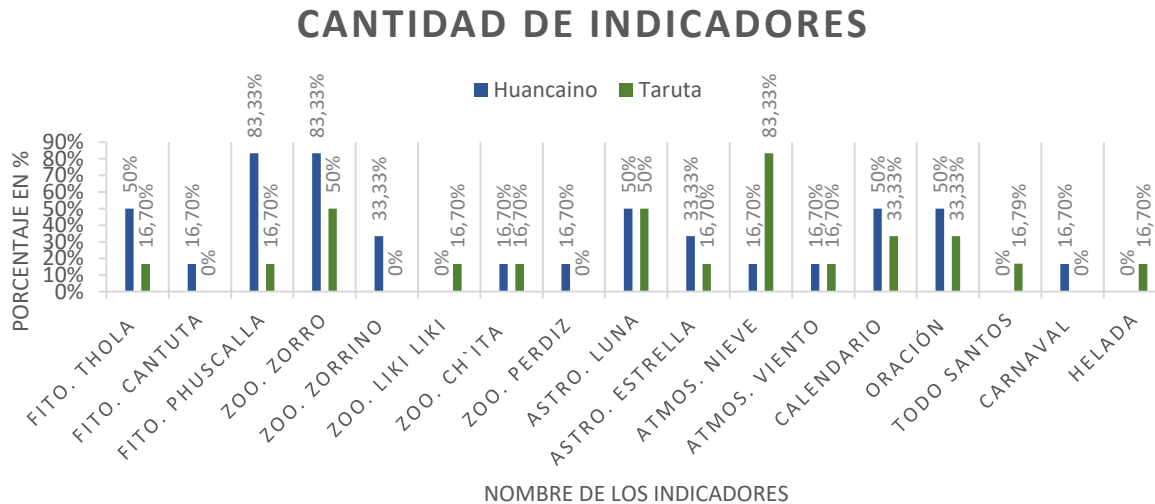


Figura 1. Conocimiento de indicadores abióticos y bióticos en ambas zonas
Fuente: Datos obtenido de las encuestas (2016-2017).

En la figura 1 se identifica claramente los indicadores más sobresalientes que son manejados por las familias en ambas zonas:

Un Fito indicador como phuscalla (*Opuntia boliviana*) con 83,33%, un zooindicador como el

zorro (*Licolapex culpaeus*) con 83,33% y un indicador atmosférico como la nieve con 83,33%, estos tres indicadores observados por las familias productoras es para la producción de papa.

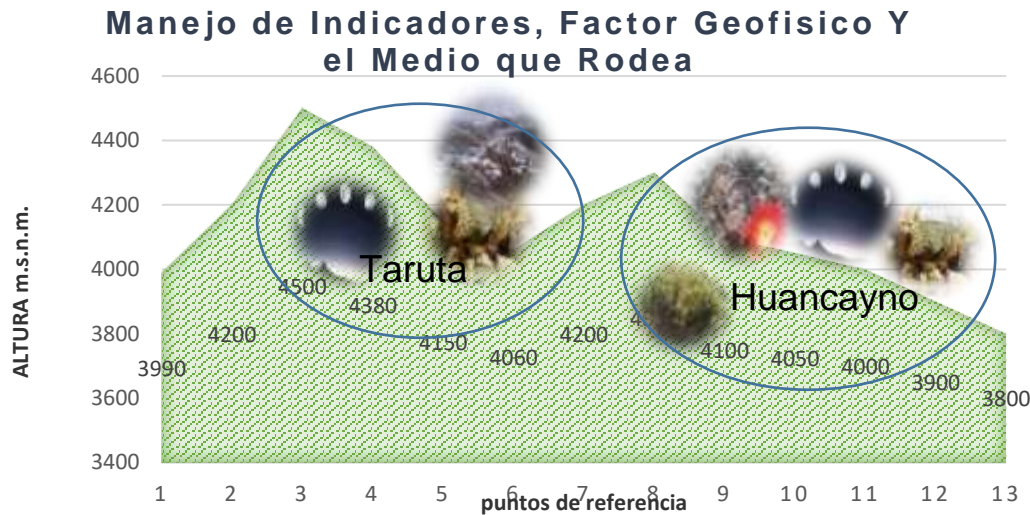


Figura 2. Factor geográfico de las zonas en estudio.

Fuente: Elaboración propia (2018).

La figura 2. Muestra el manejo de saberes locales sobre indicadores climáticos y para la producción agropecuaria.

El factor geofísico influye en la determinación y el comportamiento de los indicadores abióticos y bióticos las mismas son observadas como estrategias de adaptación al cambio climático por las familias.

En la zona de Taruta son tres indicadores bióticos y abióticos que sobre salen y son observadas por la familias la caída de la nieve como indicador abiótico en este caso atmosférico con un 83.33% de confiabilidad para la producción de papa, y además la zona se encuentra sobre los bofedales que recarga a la micro cuenca mamaniri, el zorro un zooindicador biótico con un 50% de confiabilidad para la producción de papa, la luna es otro indicador astronómico, este es para pronosticar las lluvias con un 50% de confiabilidad para las familias.

En la zona de Huancayno son cuatro indicadores bióticos y abióticos que sobre salen y son observadas por las familias; zooindicador biótico como el zorro con un 83.33% de confiabilidad para la producción de papa, otro indicador; fitoindicador como la phuscalla (*Opuntia boliviana*) planta nativa del lugar con un 83.33% de confiabilidad también es observada para la producción de papa, indicador abiótico astronómico la luna es observada para pronosticar las lluvias con

un 50% de confiabilidad. El factor geofísico influye en el manejo de los indicadores climáticos.

La discusión se centrara en los datos de indicadores más comunes de los resultados obtenidos de las familias productores, pues se ha observado que los indicadores climáticos son pocos que tengan relación con precipitación y temperatura. Los agricultores manejan más en el campo productivo como ser: **La Phuskalla** (*Opuntia boliviana* o *Cumulopuntia boliviana*), **La Thola** (*Parastrephia lepidophylla*), **El Zorro** (*Pseudolopex culpaeus*), indicador astronómico como la luna y atmosférico como la helada, nevada para ambas zonas. La nevada para ambas zonas es importante porque para ellos es fuente de agua, es de buen augurio para la siembra, ya que las zonas tienen como indicador a la nevada, observan la primera semana de agosto para ver si va ser siembra temprana o se va retrasar la siembra, además a la nieve lo relacionan como controlador de plagas específicamente como gorgojo de los andes. Los factores que afectan al manejo de los saberes locales son: Las sequías prolongadas durante los meses de invierno que se extiende hasta parte de primavera, retrasando la siembra de papa y las lluvias fuertes en los meses de febrero, marzo que se ha acortado la época de lluvia. Manejo de indicadores climáticos en las zonas en estudio, son pocas la mayoría de las

familias dejaron de observar y pronosticar los hechos climáticos. Además en los productores en la actualidad hay poco conocimiento de saberes locales por los jóvenes, que muchos han migrado a la ciudad para tener mejores oportunidades para su familia ya que estos forman familias muy jóvenes. La otra posible causa para que desaparezcan estos conocimientos es la destrucción de su habitar y la habilitación la frontera agrícola, provocando la alteración de su hábitat de los animales silvestres fuente de información climática para el productor, al no ver estos indicadores los jóvenes solo se guían por el calendario, o por lo que dicen los abuelos que en las zonas hay pocas personas de la tercera edad.

También todos los productores coinciden que los indicadores ya no funcionan ya no son confiables, porque en estos últimos años el clima ha cambiado y las familias prefieren ver el calendario, ver calendario Bristol y escuchar radio.

Acerca de este problema (Thibeault *et al.*, 2009b), citado por Valdivia, Seth, Jiménez y Cusicanqui (2013), quienes indican que la gran parte de la agricultura rural es a secano y, por lo tanto, vulnerable a la variación de las lluvias y la humedad del suelo. Las proyecciones de los modelos climáticos indican, que a pesar del aumento en las precipitaciones durante el periodo más alto de la época lluviosa, la humedad del suelo se reduce notablemente durante todo el año, inclusive durante los períodos de precipitación, debido a las temperaturas más altas que elevan también las tasas de evapotranspiración.

Otro factor a que se enfrenta estos conocimientos son las creencias religiosas, las familias productores en su mayoría dentro de la microcuenca son evangélicas factor muy fuerte para la desaparición de los saberes locales en las zonas en estudio.

CONCLUSIONES

Los resultados muestran que es evidente que el uso de saberes locales sobre indicadores climáticos es poco usado por las familias que para la producción observan más a los indicadores naturales.

Según los objetivos planteados: Se llegó a estudiar el comportamiento de los indicadores climáticos por medio de reportes y la confiabilidad que los productores observan a los Fito-indicadores como (th`ola, cantuta y phuscalla), Zoo-indicadores como (zorro, zorrino, liki liki, ch`ijta y perdiz), Atmosféricos como (nieve, viento) e indicadores astronómicos como la luna y la estrella del amanecer. El trabajo desarrollado enfatiza la revalorización de saberes locales sobre indicadores climáticos de parte de las familias productoras y la universidad tiene la finalidad de resguardar estos conocimientos, puesto que con el tiempo estos conocimientos se están perdiendo por diferentes factores reportados en la investigación. Se concluye que es importante la comunicación y el trabajo en equipo dentro de la familia para realizar un buen pronóstico y planificar la siembra en gestión agrícola. Se pudo evidenciar claramente que el periodo agrícola se retrasó en la gestión 2016 a 2017 fue siembra tardía para las variedades tanto nativas como comerciales, por falta de lluvias, que durante los meses de agosto, septiembre y octubre del 2016 hubo en ambas zonas. Se identificó 7 indicadores climáticos que tienen relación con la precipitación y temperatura entre bióticos y abióticos, indicadores bióticos zoo-indicadores que en su mayoría son aves (ch`ijta, liki liki y perdiz) y zorrino que tiene relación con la precipitación, indicadores abióticos astronómico la Luna tiene relación con la precipitación e indicador abiótico atmosférico viento relación con la precipitación y la helada que tiene relación con la temperatura. Las temperaturas en el municipio de Ayo Ayo donde se encuentra la estación meteorológica presenta temperaturas Mínimas de -12 °C y la temperatura máxima de 21,8 °C, para el año 2016, la temperatura máxima es constante que la temperatura mínima varía durante el año.

La precipitación obtenida de la estación meteorológica de Ayo Ayo: la precipitación mínima fue 0 mm en los meses de marzo, mayo del (2016) y precipitación máxima se presentó en junio (2016) con 17,8 mm, pero la precipitación en los meses posteriores fue 2,1 mm en agosto, 3,8 mm en

septiembre y 5,3 mm en octubre donde estos son los meses que comienza la actividad agrícola en ambas zonas en estudio tanto para la haba, papaliza y oca que es en agosto, septiembre, papas nativas que son de ciclo largo. Las familias productoras manejan como estrategias de resiliencia entre abióticos y bióticos los principales son: zorro (*licolapex culpaeus*) con un grado de confiabilidad mayor a 83,33%, la Phuscalla (*Opuntia boliviana*) con un grado de confiabilidad de 83,33% por parte de las familias productoras que conocen para la producción de la papa, el zorrino otro indicador con un 50% de confiabilidad en la precipitación, la Thola (*Parastrephia lepidophylla*) otro indicador con un 50% para la siembra, astronómico la Luna como indicador abiótico con una confiabilidad de 50% para la precipitación, el atmosférico la nieve como indicador abiótico con un 83,33% de confiabilidad para la producción de papa. Los factores que afectan al no uso y la erosión de saberes locales sobre indicadores climáticos es migración de las familias en formación a las ciudades o a otro país, la muerte de las personas mayores que conocen sobre saberes locales, la habilitación de la frontera agrícola y la destrucción de su habitat de los animales silvestres, la tecnificación con maquinaria, el uso de tecnología de los jóvenes, muchas de las familias cambiaron de creencia religiosa esto fue un factor muy importante en las zonas en estudio. La variabilidad climática también influyo en el manejo

de los indicadores climáticos que altero su ciclo o migraron a otros sitios que le den más seguridad para procrear a los animales silvestres.

REFERENCIAS BIBLIGRAFICAS

- Chilón, E. (2010). *Tecnologías ancestrales y reducción de riesgos del cambio climático*. pag. 48 – 49.
- Corinne Valdivia, Anji Setb, Elizabetb Jimenez y Jorge Cusicanqui. (2013). *Cambio climático y adaptación en el Altiplano de Bolivia*.
- SENAMHI. (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología de Bolivia). (2017). *Estación de meteorología de Ayo Ayo de provincia Aroma, departamento de La Paz*.
- Sotomayor. (1995). *Técnica de investigación para el área social*, primera edición, ed. Amigos del libro La Paz – Bolivia 110 pág.
- Tapia, N. (2012). *Indicadores del tiempo y la predicción climática. Estrategias agroecológicas campesinas para la adaptación al cambio climático en la puna Cochabambina*. AGRUCO. Metodología. Pag. 25-32
- Valdivia, C., Seth, A., Jiménez, E. y Cusicanqui, J. (2013). *Cambio climático y adaptación en el Altiplano boliviano*. Pag. 9 y 19.