

LA AGROBIODIVERSIDAD DE LA PAPA NATIVA EN LAS COMUNIDADES ANDINAS DE COCHABAMBA, UNA ESTRATEGIA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

Fernando Gonzales Fernández¹

Recepción: Septiembre, 2020

Aceptación: Diciembre 2020

RESUMEN

Este artículo busca presentar un panorama general acerca de la forma en la que los pequeños productores agropecuarios hacen frente a las variabilidades climáticas a partir del manejo de su agrobiodiversidad.

Para la realización de dicho trabajo, se usaron metodologías participativas con el enfoque del dialogo de saberes. En esta técnica, los investigadores y los comunarios dialogan de forma abierta en torno a una problemática concreta.

Hay evidencia que el incremento de la temperatura, y la cadena de granizadas y heladas desordenadas y a destiempo vinculadas al cambio climático ha afectado a los ecosistemas locales, y ha repercutido principalmente en la forma en la que los comunarios observan el clima, generando incertidumbre en sus instrumentos locales de medición del climática.

Por otro lado, la perdida en la agrobiodiversidad de las papas nativas en la zona de estudio, se atribuye principalmente a las interacciones del mercado. Sin embargo, esfuerzos locales de fomento de la agrobiodiversidad de papa nativa ha provocado que en algunos casos una comunidad mejore biodiversidad de papa nativa, y a partir de ello su autoestima, y su autoidentificación; además, de aumentar su seguridad alimentaria.

JEL: Q54, Q57, Q58

Palabras clave: Cambio Climático, agrobiodiversidad, papa nativa.

¹ Economista con estudios de maestria en economía y desarrollo UMSS. Docente Investigador IESE. Contacto f.gonzales@umss.edu.bo

THE AGROBIODIVERSITY OF THE NATIVE POTATO IN THE ANDEAN COMMUNITIES OF COCHABAMBA, A STRATEGY TO CONFRONT CLIMATE CHANGE

ABSTRACT

This article presents a general description of the situation of climate change in the Andean zone of the department of Cochabamba, and the way in which small agricultural producers are confronting climatic variability through the management of their agro-biodiversity.

Participatory methodologies were used to conduct this work, using the knowledge dialogue approach. In this technique, researchers and community members engage in a dialogue about a specific problem.

There is evidence that the increase in temperature and the chain of unregulated and untimely storms and frosts linked to climate change have affected local ecosystems and have had a major impact on the way in which community members observe the climate, generating uncertainty in their local climate measurement instruments.

On the other hand, the loss in agrobiodiversity of native potatoes in the study area is mainly attributed to market interactions. However, local efforts to promote native potato agro-biodiversity have led in some cases to a community improving its native potato biodiversity, and thus its self-esteem and self-identification. In addition, it increases their food security.

JEL: Q54, Q57, Q58

Keywords: Climate Change, agrobiodiversity, native potato.

Antecedentes

La agrobiodiversidad comprende la gran variedad de especies y variantes (silvestres y domesticadas). de cada especie de plantas, animales, hongos y microorganismos asociada con los agroecosistemas y, en general, con los sistemas rurales de producción de alimentos y materias primas. Incluye a las unidades sociales que la manejan y moldean, con su historia, su cultura, sus formas organizativas y de regulación comunitaria, y con sus conocimientos y técnicas (Casas y Vallejo, 2019). Esta agrobiodiversidad y su manejo, que forma parte de los sistemas productivos ancestrales y a pequeña escala, se constituye en una de las formas más eficientes para mantener una alta resiliencia y adaptar los sistemas productivos a los impactos del cambio climático (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD, 2013).

Se entiende por cambio climático a las modificaciones en el clima atribuibles directa o indirectamente a las actividades humanas, las cuales, sumadas a la actividad climática natural, alteran la composición de la atmósfera global de un modo mayor al ocurrido en otros periodos (Solomon, et al., 2007). El principal problema en la agenda mundial actual es el cambio climático, el cual ha sido llamado en la última Cumbre sobre el Clima **“El mayor desafío de nuestro tiempo”** e incide en la vida humana tanto en aspectos ambientales, sociales, culturales, económicos y políticos, siendo sus impactos globales ya perceptibles y que han dado origen a una crisis alimentaria y energética sin precedentes en la historia (Organización de las Naciones Unidas [ONU], s.f.).

Por su parte, los efectos vinculados al cambio climático afectan también a diversos ecosistemas locales, principalmente a aquellos cuyas poblaciones se encuentran en condiciones de vulnerabilidad, ya sea por la variabilidad climática, o la ocurrencia de eventos extremos: sequías, heladas, granizadas, etc. (Villarroel, 2017).

Entonces, además de respuestas globales ante el cambio climático, se tienen respuestas locales sobre los cambios micro climáticos, vinculadas principalmente, a la resiliencia, adaptación y mitigación ante los nuevos escenarios (Villarroel, 2018). Además de una agenda global de acciones ante el cambio climático, son necesarias agendas locales enfocadas en investigar y generar adecuadas medidas de resiliencia.

En ese marco el Proyecto Agrobiodiversidad, Resiliencia Socioecológica y Patrones de Consumo Alimentario (ARES-PCA). del Instituto de Estudios Sociales y Económicos (IESE). estudió dos comunidades de la zona andina de Cochabamba buscando “Evaluar la situación de la agrobiodiversidad cultivada como factor de resiliencia frente al cambio climático y como base de la seguridad y soberanía alimentaria nutricional”. El presente artículo es parte del proyecto mencionado.

2. Introducción

La región Andina de Bolivia está entre las regiones de mayor vulnerabilidad ambiental en América Latina. La tendencia de incremento de temperatura estima que subirá 2° C al 2030 y hasta un máximo de 6° C hasta el 2100 (Hoffmann D., 2012). Buena parte de la población más vulnerable vive en zonas rurales y su economía depende de la agricultura a pequeña escala. Procesos como el calentamiento global y la desertificación, generan una serie de eventos extremos, principalmente sequías, heladas y granizadas con mayor intensidad o en épocas no acostumbradas. Si bien estos eventos extremos no son raros, la duración de los mismos, su intensidad o su llegada a destiempo o ausencia generan incertidumbre en los agricultores y los mismos no pueden anticiparse a dichos eventos (Villaruel, 2018).

La agricultura de la papa y tubérculos andinos es la principal actividad económica y la principal fuente de seguridad alimentaria, y también es fuente de agrobiodiversidad, por la cantidad de variedades existentes, especialmente de las denominadas *papas nativas*. El cambio climático está generando cambios en los tiempos y duraciones de las precipitaciones, sequías, heladas y granizadas. Como afirman los comunarios –“*el tiempo se ha vuelto loquito*”– lo que se suma al problema preexistente de la baja inserción de la papa nativa en el mercado (Gonzales, F. ed., 2018). En el caso de las comunidades de la zona andina de Cochabamba, el nivel de vulnerabilidad es mayor, ya que desde hace años la población ha ido reduciendo la diversidad de sus cultivos debido a las exigencias del mercado, ya casi no se cultivan papas nativas, “*solo se cultivan waychas*”, las cuales tienen mayor aceptación en el mercado (Cáceres, 2018).

El cambio y las variaciones climáticas han provocado la aparición de plagas y enfermedades nuevas en estos ecosistemas (Coca, 2016). además del abandono

de las tradiciones y costumbres de los pobladores rurales con el cultivo de papa nativa. Se han creado una serie de conocimientos y saberes locales que están hoy en riesgo, tanto por acción del cambio climático como por la determinación del mercado sobre las actividades productivas de las poblaciones. Del mismo modo, el manejo y cultivo de una gama amplia de agrobiodiversidad es la base de la alimentación de familias campesinas andinas, pues gracias al consumo diverso de alimentos se garantiza el acceso a micro nutrientes y macro nutrientes, necesarios para la seguridad alimentaria nutricional (Ricaldez, 2018). La dieta de las unidades familiares campesinas, normalmente estaba basada en alimentos producidos localmente.

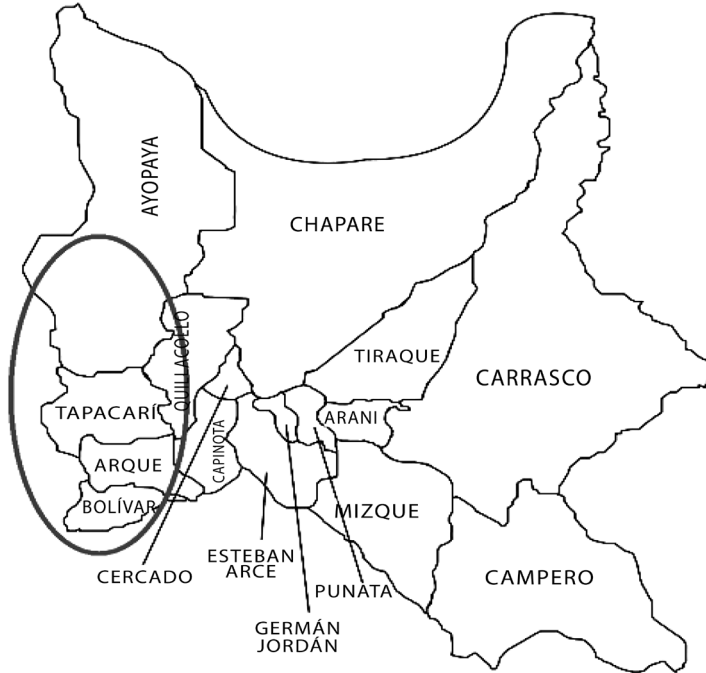
3. Contexto

La zona andina de Cochabamba, que se encuentra ubicada al sudoeste del departamento, entre el altiplano central y la región de los valles, tiene un clima predominante de altura y de puna; es la zona de menor desarrollo económico del Departamento, con altos niveles de pobreza y los Índices de Desarrollo Humano (IDH) más bajos del país, su población está dispersa en un extenso territorio.

Mapa 1

Zona de trabajo del proyecto

Cochabamba



Nota: Gonzales, F (2019).

De acuerdo a criterios naturales – fisiográficos y geográficos– la Región Andina de Cochabamba está comprendida por dos subregiones, por la ladera norte de la Cordillera Oriental (Independencia, Morochata y Cocapata, los tres municipios suman una superficie de 8.941 Km²). y la subregión de la ladera sur de la misma cadena montañosa donde están Arque, Tacopaya, Sicaya, Tapacarí y Bolívar, con una superficie cercana a los 3.600 km² (Villarrol, 2017).

Desde el criterio demográfico, esta región cuenta con baja población, no supera el 5 por ciento del total de la población del departamento. Los cinco municipios de la ladera sur alcanzan a una población cercana a las 56.300 habitantes, con una tasa de densidad poblacional 17 habitantes por Km². Realizando una

comparación entre el Censo 2001 y el 2012, las poblaciones de las comunidades se han mantenido relativamente en número, (aunque es necesario resaltar que en el caso de la población de Sicaya ha perdido cerca del 20 por ciento de su población en el periodo descrito). En cuanto a la ladera norte la población llega a 54.400 habitantes, con una densidad poblacional 14,5 habitantes por Km².

En la región se distinguen tres pisos ecológicos: puna, cabecera de valle y valles. Las principales actividades productivas de la región son: la agricultura de subsistencia (variedad de tubérculos y raíces: papas, oca, papalisa, maíz, trigo, haba, arveja, cebolla y otras hortalizas)., la ganadería (camélidos, vacunos, ovinos, caprinos y otros animales menores). y la minería, con una variada gama de minerales, que aún no son explotados en todo su potencial.

En la región se aprovecha el ambiente en distintas áreas en las potencialidades de sus productos agro-pastoriles tales como cebolla, ajo, zanahoria, lechuga, betarraga, papa, papas amargas, quinua, tarwi, trigo, en algunos lugares lechuga, una mayoría de ellos para el uso doméstico o familiar. Su producción pastoril está compuesta por ovejas, cabras, gallinas, vacas, burros y en la zona alta principalmente llamas, esta producción es usada para el comercio y para la alimentación de la familia.

Cuadro 1

Contexto de las zonas de estudio. Estudios de Caso-Comunidades de Chilca Grande y Chillavi

Chilca Grande	Unidad	Descripción
Altitud	msnm	3485
Temperatura promedio del área de estudio	°C	8,5
Precipitación pluvial promedio del área de estudio	Mm	480,2 (Lt/m2).
Eventos climáticos extremos del área de estudio		Sequía, granizada, helada, ventarrones, deslizamientos inundación.
Percepción local respecto al cambio climático (Antes y después).		Cambios en temperatura y precipitación.
Población y pobreza		

Zona (Rural, Peri-urbana, Urbana).		Rural
Población total	Hab.	110 familias
Actividades productivas		
Principales actividades productivas de la zona de estudio		Agricultura tradicional Ganadería.
Eventos climáticos que afectan al sector productivo		Helada, sequia, granizada, inundación.
CHILLAVI	Unidad	Descripción
Altitud	msnm	3900
Temperatura promedio del área de estudio	°C	7,8
Precipitación pluvial promedio del área de estudio	Mm	595,4 (Lt/m ²).
Eventos climáticos extremos del área de estudio		Granizada, helada.
Percepción local respecto al cambio climático (Antes y después).		Cambios en temperatura y precipitación
Población y pobreza		
Zona (Rural, Peri-urbana, Urbana).		Rural
Población total	Hab.	120 familias
Actividades productivas		
Principales actividades productivas de la zona de estudio		Agricultura con uso de tecnología mejorada, ganadería de camélidos.
Eventos climáticos que afectan al sector productivo		Granizada, helada.
Análisis de actores		
Actores vinculados al proyecto		Sindicato Campesino
Principales problemas percibidos de la población en relación al CC		Existe necesidad de migrar los cultivos hacia partes más altas o bajas para lograr su producción.

Nota: Elaboración propia sobre la base de talleres participativos e información recolectada de SENAMHI

3.1 Comunidades andinas y vulnerabilidad

Los pobladores de comunidades andinas, tienen que hacer frente a diversas dificultades para poder lograr condiciones aceptables y mínimas de vida. Por una parte, dificultades productivas relacionadas a la erosión y degradación de los suelos debido a la topografía en pendiente que caracteriza estas comunidades. Por otra parte, cansancio de las semillas, bajos rendimientos y dificultades socio-económicas como la migración de los jóvenes a las ciudades, además del difícil acceso a los mercados, y baja demanda de productos específicos de la zona (Araujo et al., 2014). Por su parte, en los últimos años, estas comunidades se enfrentan también a los fenómenos climáticos cada vez más extremos, sobre todo a las heladas y granizadas (que se presentan a destiempo y más intensas), a la disminución de las precipitaciones, así como al incremento de plagas y enfermedades de los cultivos que provocan estos cambios. En la medida que las familias dependen de la producción agropecuaria, estas se vuelven más vulnerables aún. (Gonzales, 2018).

4. Método

La investigación se realizó usando metodologías participativas con el enfoque del dialogo de saberes. La principal técnica usada fue el taller participativo el cual permiten dialogar con los actores sociales. En esta técnica, los investigadores y los comunarios dialogan de forma abierta en torno a una problemática concreta.

La Investigación Acción Participativa y Revalorizadora fue otra de las metodologías usadas en este estudio. La misma se aplicó en las parcelas y viviendas de los comunarios buscando conocer hábitos alimenticios y aspectos productivos de los mismos. Se trata de una de investigación proactiva por ser un proceso de intervención social que plantea el análisis de la realidad donde los comunarios son sujetos activos en la transformación de su entorno o realidad. En esta técnica se hace énfasis en el dialogo de saberes, que sirve para enmarcar los lineamientos propositivos de la comunidad.

Además, se usó un enfoque de interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad, en tanto permite el diálogo entre las distintas disciplinas de las Ciencias Sociales y las Ciencias Naturales, con la participación de los actores sociales. Para ello investigadores de las áreas de Agronomía, Economía, Nutrición, Transformación

de alimentos y Comunicación social fueron participes activos del proceso de investigación.

Por otra parte, se realizaron ferias de agrobiodiversidad por comunidad, donde se rescataron aspectos holísticos del manejo y la conservación de la biodiversidad cultivada de papa y tubérculos andinos, aparte de establecer la potencialidad de la biodiversidad local en el cultivo de la papa nativa. Estas ferias productivas continúan realizándose en la zona auspiciadas por el Centro de Comunicación y Desarrollo Andino (CENDA), y son un aliciente a los productores para conocer su agrobiodiversidad.

5. Resultados

5.1 Agrobiodiversidad: Importancia de la papa nativa en las comunidades andinas

Las comunidades andinas son zonas productoras de tubérculos andinos: papa, oca, papa lisa e izaño. Cada uno de estos cultivos posee una gran cantidad de variedades, de las cuales los mercados urbanos solo conocen unas pocas (Cáceres, 2018).

El manejo de una amplia agrobiodiversidad es fundamental para el fortalecimiento de las familias frente a los diversos problemas mencionados. En efecto, la agrobiodiversidad es importante para la seguridad económica, social, ambiental y alimentaria de las familias (Medrano, 2018).

Manejar agrobiodiversidad permite a los pequeños productores tener una fuente de alimentos permanentes frente al cambio climático, permite el mantener una gran variedad de semillas de papa y tubérculos andinos, son usados cuando se presentan épocas de sequía y/o granizadas. Esta agrobiodiversidad tiene que ver con diferentes atributos que tiene la planta y les permite a ciertas variedades adaptarse mejor a climas fríos y a otras adaptarse mejor a climas cálidos. El conocimiento local de este hecho permite a los productores locales tener un mecanismo de adaptación a las variaciones climáticas (Cáceres, 2018a).

Por otro lado, las papas nativas poseen un mayor valor nutricional que las papas comerciales: mayor porcentaje de proteína, valor energético e hidratos de carbono y sus colores indican la presencia de carotenos, antocianinas y

antioxidantes (Ricaldez, 2018). Del mismo modo, el manejo y cultivo de una amplia gama de agrobiodiversidad, la cual es la base de la alimentación de las familias campesinas andinas, garantiza el acceso a macro y micronutrientes necesarios en la alimentación, La dieta en comunidades andinas, está basada en alimentos producidos localmente, siendo quizás el manejo vertical de pisos ecológicos y el manejo de diversidad de cultivos, una de las formas ancestrales de resiliencia socio ecológica basadas en estrategias de diversificación de riesgos a nivel local (Cáceres, 2018b).

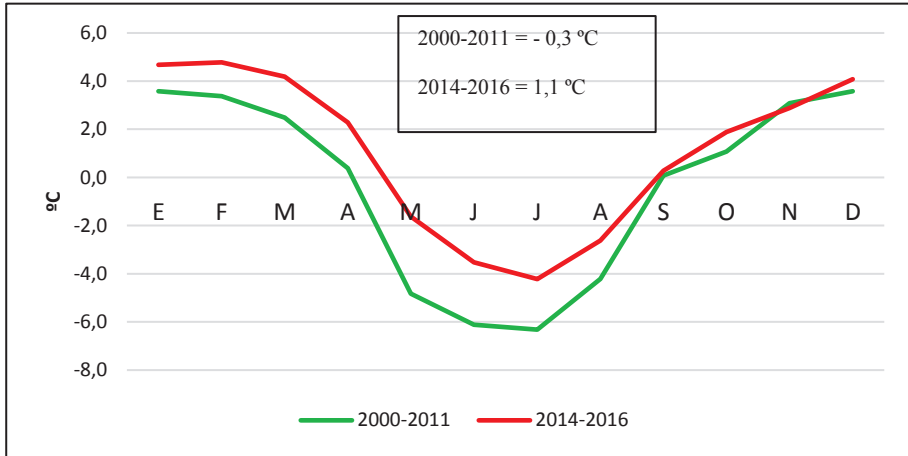
5.2 Variabilidad climática

La temperatura mínima en la zona de estudio, se ha incrementado de un promedio de 0,3 grados para el periodo 2000 al 2011; 1,1 grados en promedio para los años 2014-2016 (Villarroel, 2017). Esta situación es respaldada por los pobladores locales quienes dicen que en los últimos años variedades de papa que requieren frío tales como las *Lucky* (variedad amarga). están siendo cultivadas en sitios ubicados a mayor altitud, al mismo tiempo que variedades como la *Waycha* están siendo cultivadas alrededor de los 3900 mmsn (Villarroel, 2017).

La precipitación pluvial es la fuente principal de agua en cualquier ecosistema. La precipitación es la cantidad de agua que se precipita a través de la lluvia y que es utilizada por las plantas, por los lagos para su almacenamiento, que se infiltra al subsuelo y que escurre superficialmente a través ríos y quebradas. La variación de la precipitación a través de los meses durante los dos periodos de análisis presenta el siguiente comportamiento.

Gráfico 1.

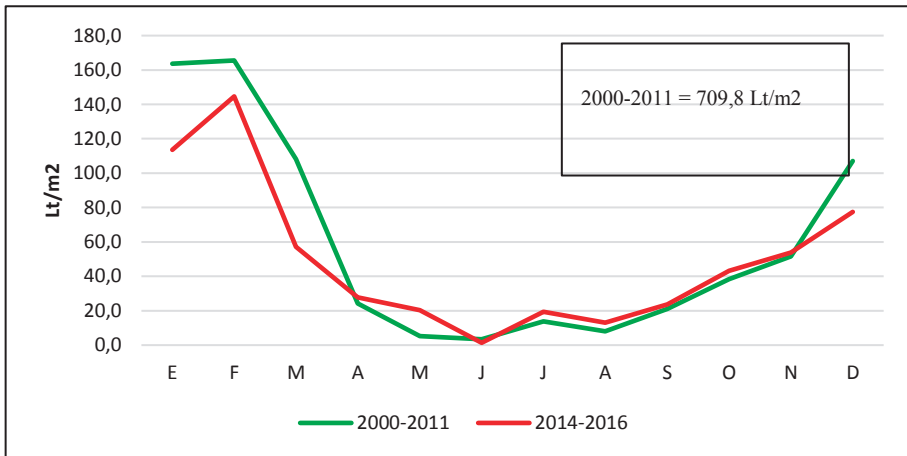
Zona andina. Variación de la temperatura mensual entre los periodos 2000 y 2016



Nota: Esta y la siguiente figura se obtuvieron de Villarroel, 2017.

Gráfico 2

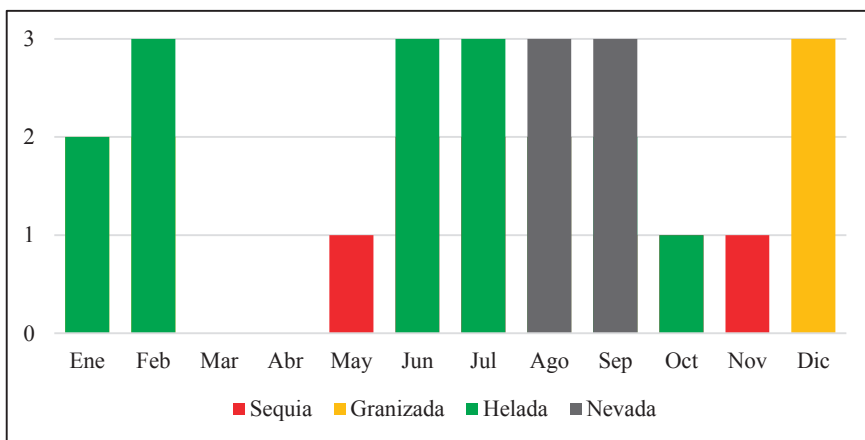
Zona Andina de Cochabamba. Variación de la precipitación en la zona de estudio



En términos de comportamiento general, ambos periodos reflejan similitud, es decir que los meses de diciembre, enero y febrero son los más lluviosos y los meses de mayo a agosto son los más secos; este comportamiento es similar en ambos periodos. Ahora bien, se observa que la cantidad de lluvia ha disminuido de 709,8 mm (Lt/m2). para el primer periodo (2000-2011). a frente a 595,4 mm (Lt/m2)., para el segundo periodo (2014-2016). (Villarroel, 2017). Es decir que el cambio climático está afectando significativamente en la disminución de la cantidad de agua precipitada al ecosistema lo que sugiere la necesidad de pensar en implementar prácticas de cosecha y/o siembra de agua.

Gráfico 3

Calendario climático “cuando el clima era normal”



Nota: 0=Ausencia; 1= Bajo; 2=Moderado; 3=Alto

Elaboración propia con información recolectada en los talleres participativos.

De acuerdo a los gráficos de ambos periodos, se observa un incremento de la presencia (en frecuencia e intensidad)., del fenómeno de la granizada y de las heladas; por lo que estos dos fenómenos son los más importantes desde el punto de vista de las amenazas climáticas. Un aspecto común en la percepción local es que las familias ya experimentan cambios en el clima local; que también está exigiendo cambios en las prácticas productivas como por ejemplo el atraso de la época de siembras y la migración de los cultivos de “abajo hacia arriba”, lo que supondría que el ambiente se está calentando.

En cuanto a las respuestas a estos fenómenos; en ambas comunidades existe la certeza de que, si bien existían algunas prácticas de predicción climática tales como observar el cielo, las estrellas, el aullido de algún animal, etc. y de reacción anticipada por ejemplo el hacer humear; estos ya no son practicados pues si bien por un lado muchas han sido olvidadas por los propios comunarios y por otro, los indicadores climáticos que eran utilizados para la predicción ya no surten efecto (Araujo, 2012). Este factor definitivamente incrementa la vulnerabilidad de ambas comunidades ante los efectos ambientales adversos.

5.3 Proceso de pérdida de variedades de papa nativa

Actualmente, se está dando un fuerte proceso de pérdida de la agrobiodiversidad en las comunidades andinas, siendo que hay una reducción drástica en el número de variedades de papa nativa manejadas por las familias; esto se debe a varios factores entre los que resaltamos los siguientes: bióticos, abióticos, económicos y productivos.

Los factores abióticos tienen que ver con el clima y la variabilidad climática, la imposibilidad de anticiparse al clima, la falta de lluvias, y el consiguiente efecto sobre los cultivos; Las heladas y granizadas a destiempo o no previstas; y el desorden medioambiental provocado por los fenómenos climáticos actuales.

Entre los factores bióticos se puede resaltar el cansancio y pérdida de las semillas de papa nativa, los cambios en el manejo de los sistemas productivos, la introducción de nuevas variedades mejoradas y los cambios en la alimentación de las familias, que privilegian otro tipo de producto (arroz, fideo, etc.) (Cáceres, 2018b).

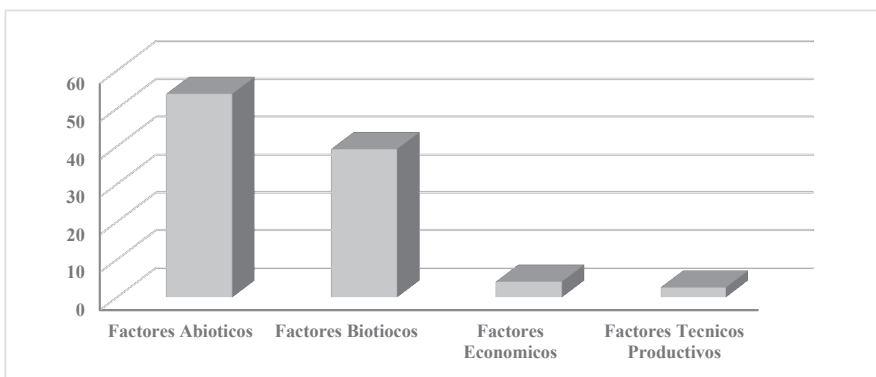
Entre los factores económicos y productivos se ha identificado la preferencia por los cultivos comerciales, ya que son los que garantizan un ingreso económico a las familias (Cáceres, 2018b). Esta reducción del cultivo de papas nativas significa limitar las posibilidades de una dieta rica y variada para las familias, y por ende del fomento de la producción para la seguridad alimentaria (Ponce, 2018). Por otra parte, se observa cambios en el manejo de los sistemas agropecuarios que debilitan los recursos naturales, como ser, disminución de tiempo de descanso de las tierras (barbecho); disminución de la práctica de rotación de cultivos

con leguminosas y aumento del uso de fertilizantes químicos, que llevan a una degradación de los suelos (Medrano, 2018).

A pesar de que las familias productoras tienden a practicar un uso adecuado de los recursos naturales, muchas veces tienen que presionar sobre la sostenibilidad de los recursos suelo, agua y de agrobiodiversidad cuando enfrentan restricciones de tipo biótico (cambio climático), socioeconómico y de políticas públicas deficientes. Disminuyendo de esta manera las capacidades de resiliencia y adaptación de las comunidades al cambio climático.

Gráfico 4

Factores de pérdida de papa nativa



5.4 Fortalecimiento de los conocimientos y prácticas ancestrales.

Las comunidades andinas son poseedoras de un gran conocimiento y prácticas ancestrales a nivel de manejo de los sistemas agropecuarios y de transformación, que son los cimientos de su capacidad de hacer frente y adaptarse a situaciones adversas para las familias. La recuperación de esta permitirá a las comunidades tener resiliencia y mejor capacidad de adaptación en un medio ambiente cada vez más extremo.

5.5 Manejo y conservación de suelos y agua en el marco de un enfoque agroecológico

Para las familias es primordial la recuperación de sus suelos, y la fertilidad de los mismos para lo cual plantean fortalecer entre otros el uso de abonos naturales, guano, frente al uso de fertilizantes químicos. Pero a pesar de este discurso, el uso de agroquímicos es bastante frecuente en la zona.

5.6 Recuperación de variedades nativas

En las comunidades andinas de Cochabamba, los procesos migratorios, campo-ciudad, están llevando a un proceso marcado de pérdida cultural, reflejado sobre todo en la cada vez menor presencia de jóvenes hombres y mujeres. Esto provoca una ruptura en la transmisión de conocimientos y saberes ancestrales en aspectos de producción agropecuaria.

Por otra parte, la introducción de algunos paquetes tecnológicos y de nuevas variedades que no integran los conocimientos y prácticas locales hacen que se dé una pérdida de valorización de los mismos. La recuperación de esta permitirá a las comunidades tener resiliencia y mejor capacidad de adaptación en un medio ambiente cada vez más extremo.

La semilla representa el elemento primordial en el mantenimiento y recuperación de la agrobiodiversidad. Así, frente a la pérdida de variabilidad y viabilidad de semillas nativas, el Mak'unku es una estrategia para lograr recuperar semillas de papas nativas, basada en una práctica ancestral, permite a los pequeños agricultores incrementar y expandir la diversidad que poseen.

5.7 Mercado para la papa nativa

Un mayor manejo de papa nativa puede significar una diversificación en la generación de ingresos para las familias si se logra introducir este producto en el mercado. El cual, a pesar de varios intentos, no encuentra el nicho de mercado local.

6. Líneas para políticas públicas

Se realizaron como parte de los talleres participativos mencionados en la metodología una serie de talleres de políticas públicas municipales, en la temática

de la agrobiodiversidad y cambio climático en dos comunidades de la zona andina de Cochabamba. Los mismos tienen como resultado los siguientes puntos.

1. Revalorización del conocimiento y saber ancestral para frenar la pérdida de la agrobiodiversidad y generar un proceso de recuperación de la misma en las comunidades andinas, desde las comunidades (interno), el Municipio, las universidades, y otras instituciones (externo).
2. Promover la recuperación de variedades de papa nativa, mediante registros comunitarios participativos de la agrobiodiversidad existente, el fortalecimiento de los circuitos de semillas nativas, con Ferias de agrobiodiversidad, que permiten el intercambio de semillas y de conocimientos entre productores.
3. Fortalecer la temática de la agrobiodiversidad en las políticas públicas locales. Los Municipios deben estar involucrados con el apoyo y fortalecimiento a la producción local, no solamente de productos demandados por el mercado sino también de los productos que no tienen mercado y que son desconocidos a nivel urbano, como es el caso de muchas variedades de papa nativa.
4. Las papas nativas tienen un potencial importante a nivel nutricional, por lo que se necesita promocionar y hacer conocer estos productos: desarrollando una imagen de identificación territorial. Existen nichos de mercado que se deben explorar: escuelas, colegios y mercados, tiendas que promocionan lo local y productos ecológicos.
5. Fortalecimiento de las capacidades de integración y negociación en el mercado de los comunarios/as. Es necesario que los municipios incorporen en sus planes y programas el apoyo técnico- productivo a las comunidades en el manejo y conservación de los suelos, bajo un enfoque agroecológico, con el fin de mejorar las condiciones productivas de las familias: reforestación, construcción de terrazas, barreras vivas (pastos). y apoyo en la actividad pecuaria: incrementar y promover el manejo sostenible del ganado. Para fortalecer los sistemas agrícola-pecuario, particularmente para la producción de guano.

6. Desarrollar y fortalecer políticas de manejo sostenible del agua, a través de los atajados (cosecha del agua), y sistemas de riego, con el fin de que las familias no dependan de las lluvias cada vez más irregulares.

Discusión y Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos, hemos encontrado que en la percepción del cambio climático sobre el cultivo de las papas nativas se están produciendo los siguientes efectos principales:

- Pérdida de la agrobiodiversidad de la papa nativa de la zona, debido a factores climáticos bióticos y abióticos; introducción de nuevas variedades comerciales de papa, cambio en patrones de consumo alimentario, factores biológicos (plagas y enfermedades), e inclusive factores de mercado los cuales estaría causando extinción de variedades de papa nativa

Proyectos de mejora de agrobiodiversidad repercuten además en identidad de los comunarios. Por ejemplo, pobladores de Chillavi se sienten más identificados con su comunidad por el hecho de ser una de las que mayor variedad de papa nativa cultiva a nivel del departamento (Cáceres, 2018). Sentimiento expresado en las distintas ferias de agrobiodiversidad realizadas. Esa idea de identificación disminuye la idea del migrar a otras zonas sino es un factor que potencia la idea de permanecer en la comunidad. Al perder papa nativa los más jóvenes “no se sienten identificados” con la comunidad.

- Cambio climático. La existencia de heladas, granizadas y sequías no es un problema en sí, ya que se ha dado siempre. El problema es que la duración de las mismas, la llegada de heladas a destiempo, sequías prolongadas, y otros factores, han provocado que los instrumentos tradicionales de medición del clima sean bastante imprecisos, lo que provoca pérdida de confianza en el saber ancestral, al menos en esta temática, considerándola “*ñawpa*”, vieja, arcaica.

Referencias Bibliográficas

Araujo, Alem, Pizarro, Naranjo, Quintana, Mamani (2014). Resiliencia socio-ecológica de sistemas productivos campesinos andinos, Estudio de caso en comunidades indígenas de la subcentral Chillavi-Ayopaya Centro de Comunicación y Desarrollo Andino, CENDA. Cochabamba

Araujo, H; Alem, N; Pizarro, R; Regalsky, P (2012). Manejando el riesgo climático de los Andes. El caso de las comunidades aymaras-quechuas de Chillavi-Ayopaya. Embajada Real de Dinamarca. Oxfam. Fundación PIEB. La Paz, Bolivia.

Cáceres, L.Y (2018a). Comunidad de Chillavi: Catalogo Comunal de papa nativa. Programa de investigación Aplicada al Cambio Climático PIA-ACC. Proyecto Agrobiodiversidad, Resiliencia Socioecológica y Patrones de Consumo Alimentario ARES-PCA. Instituto de Estudios Sociales y Económicos IESE. Cochabamba.

Cáceres, L.Y (2018b). Incidencia de factores bióticos y abióticos en la perdida y/o conservación de papa nativa en la comunidad de Chillavi provincia Ayopaya departamento de Cochabamba. Tesis Ing. Agr. Cochabamba, Bolivia, Universidad Mayor de San Simón.

Casas, A., y Vallejo, M (2019). Agroecología y agrobiodiversidad. En: Merino L (Coord.). La agenda pendiente. Emergencia ambiental en México. México: Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 115-138

Canqui, F; Morales, E (2009). Conocimiento Local en el Cultivo de la Papa. Fundación PROINPA. Cochabamba, Bolivia. Consultado 25 mayo 2017. Disponible en <http://www.proinpa.org/tic/pdf/Papa/Varios%20Papa/pdf20.pdf>

Coca, Mario (2016). Enfermedades emergentes de la mancha de la papa en las regiones de tierras altas y bajas de Bolivia. Tesis Lic. en Revista de Patología y Microbiología de las Plantas

Delgado, F; Delgado, M (2014). Vivir y comer bien en los Andes Bolivianos. Aportes de los sistemas Agroalimentarios y las estrategias de vida de las naciones indígena originario campesinas a las políticas de seguridad y soberanía alimentaria. Editorial Plural editores. Primera edición. Cochabamba, Bolivia. 141 – 151 p.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (2008). Las Papas, la nutrición y la alimentación. El Año Internacional de la Papa 2008. Tesoro enterrado (en línea). Roma, Italia. Consultado 6 jun. 2017. Disponible en <http://www.fao.org/potato-2008/es/lapapa/IYP-6es.pdf>

Gonzales Fernández, Fernando Ed (2018). Cambio Climático, Patrones de Consumo Alimentario, Migración y propuestas para la definición de políticas públicas. Instituto de Estudios Sociales y Económicos IESE. Programa de Investigación Aplicada en Cambio climático PIA-ACC. Cochabamba.

Gonzales Fernández, Fernando (2019). Agrobiodiversidad, Resiliencia Socioecológica y Patrones de Consumo alimentario en dos comunidades del área andina de Cochabamba. Proyecto de Investigación desarrollado bajo el auspicio del Proyecto de Investigación Aplicada al Cambio Climático. Instituto de Estudios Sociales y Económicos IESE. Universidad Mayor de San Simón.

Hagens, A; Córdova, K; Córdova, F (2018). “Patrones de alimentación en los Andes”. Investigación y Políticas Públicas. Policy Brief No. 1. UMSS, DICyT, IESE y PIAACC. Cochabamba, Bolivia.

Holman Sonia (2018). La papa nativa en las comunidades andinas: cultivo que fortalece las capacidades y resiliencia de las familias. Investigación y políticas públicas. Policy Brief No. 2. UMSS, DICyT, IESE y PIAACC. Cochabamba, Bolivia

Hoffmann, Dirk (2012). Bolivia en un mundo 4 grados más caliente. Escenarios sociopolíticos ante el cambio climático para los años 2030 y 2060 en el altiplano norte / Dirk Hoffmann; Cecilia Requena. -- La Paz: Instituto Boliviano de la Montaña; Fundación PIEB, 2012.

Medrano, Freddy (2018). “Efecto del Cambio Climático en la Biodiversidad del cultivo de papas nativas en la comunidad de Chillca Grande” en Gonzales Fernández, Fernando Ed (2018). Cambio Climático, Patrones de Consumo Alimentario, Migración y propuestas para la definición de políticas públicas. Instituto de Estudios Sociales y Económicos IESE. Programa de Investigación Aplicada en Cambio climático PIA-ACC. Cochabamba.

Organización de las Naciones Unidas ONU (s.f.). Paz, dignidad e igualdad en un planeta sano. Cambio Climático. <https://www.un.org/es/sections/issues-depth/climate-change/index.html>

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2013). El impacto del cambio climático en la biodiversidad. Serie: Tras las huellas del cambio climático en Bolivia. La Paz.

Ponce Claros, Maribel (2018). “Influencia del cambio climático sobre patrones de consumo alimentario de las familias de la comunidad de Chillca Grande” en Gonzales Fernández, Fernando Ed (2018). Cambio Climático, Patrones de Consumo Alimentario, Migración y propuestas para la definición de políticas públicas. Instituto de Estudios Sociales y Económicos IESE. Programa de Investigación Aplicada en Cambio climático PIA-ACC. Cochabamba

Ricaldez Claros, N (2018). Patrón alimentario de la comunidad andina de Chillavi del municipio de Cocapata del Departamento de Cochabamba frente al cambio climático. Bolivia. Tesis Lic. Nutrición. Cochabamba, Bolivia, Universidad Mayor de San Simón.

Romero, C (2015). Seguridad Alimentaria en Cochabamba y Políticas Públicas (1985-2013). Primera edición. Cochabamba, Bolivia.

Solomon, S., Manning, M., Marquis, M., & Qin, D (2007). Climate change 2007-the physical science basis: Working group I contribution to the fourth assessment report of the IPCC (Vol. 4). Cambridge University Press.

Villarroel Coca, T (2017). Consultoría: Manejo de la Agrobiodiversidad cultivada local, desde la perspectiva de Respuesta a Factores Climáticos en las comunidades de Chillka Grande (Tapacari). y Chillavi (Cocapata). Proyecto Agrobiodiversidad, Resiliencia Socioecológica y Patrones de Consumo Alimentario (ARES-PCA). Cochabamba, Bolivia.

Villarroel, Coca, Tito, (2018). Manejo de la agrobiodiversidad cultivada local, desde la perspectiva de respuesta a factores climáticos, en las comunidades Chillka Grande y Chillavi. Informe Final.