



DOCINADE

Doctorado en Ciencias Naturales para el Desarrollo
Énfasis en Sistemas de Producción Agrícola

Tesis de Doctorado

**Identificación y Análisis de los Conocimientos
Tradicionales de Conservación de la Agrobiodiversidad
Vinculados a la Adaptación al Cambio Climático: el
Caso de las Comunidades de Carmen Alto y Koriñahui,
Puno, Perú**

Zenón Porfidio Gomel Apaza

Dr. Jorge Ishizawa Oba
Director de Tesis

Dr. Rafael Evelio Granados Carvajal
Asesor de Tesis

Dr. Adam Gamwell
Asesor de Tesis

Ayaviri, Perú, agosto de 2023

MIEMBROS DEL TRIBUNAL EXAMINADOR

Dr. Cristian Moreira Segura

Representante de Dirección de Posgrados TEC

Dr. David Valverde Barquero

Coordinador del posgrado o su representante

Dr. Jorge Ishizawa Oba

Director de tesis

Dr. Rafael Evelio Granados Carvajal

Miembro del Comité Asesor de Tesis

Dr. Adam Gamwell

Miembro del Comité Asesor de tesis

Dr. Zenón Porfidio Gomel Apaza

Sustentante

Contenido

RESUMEN	X
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVOS	12
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	12
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
3. SÍNTESIS.....	13
4. ARTÍCULO 1	15
PERSISTENCIA DE LOS CONOCIMIENTOS TRADICIONALES Y AGROBIODIVERSIDAD EN EL CONTEXTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SUR ANDINO PERUANO	15
RESUMEN.....	15
ABSTRACT	15
INTRODUCCIÓN	16
MATERIALES Y MÉTODOS.....	18
RESULTADOS.....	21
<i>CONOCIMIENTOS TRADICIONALES EN SUELO</i>	<i>21</i>
<i>CONOCIMIENTOS TRADICIONALES EN AGUA</i>	<i>22</i>
<i>CONOCIMIENTOS TRADICIONALES EN SANIDAD VEGETAL</i>	<i>24</i>
<i>CONOCIMIENTOS TRADICIONALES EN PRÁCTICAS DE PREVENCIÓN</i>	<i>26</i>
<i>CONOCIMIENTOS TRADICIONALES EN RITUALIDAD Y ORGANICIDAD</i>	<i>28</i>
<i>AGROBIODIVERSIDAD DE PAPA.....</i>	<i>30</i>
<i>AGROBIODIVERSIDAD EN QUINUA.....</i>	<i>34</i>
DISCUSIÓN	37
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
5. ARTÍCULO 2	43
USOS DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES DE CONSERVACIÓN DE LA AGROBIODIVERSIDAD EN ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO	43
RESUMEN.....	43
ABSTRACT	44
INTRODUCCIÓN	44
ESTRATEGIA METODOLOGICA.....	47
RESULTADOS.....	49
<i>PERCEPCIÓN DE EXTREMOS CLIMÁTICOS.....</i>	<i>49</i>
<i>CONOCIMIENTOS TRADICIONALES EN SUELO</i>	<i>49</i>
<i>CONOCIMIENTOS TRADICIONALES EN AGUA</i>	<i>52</i>

CONOCIMIENTOS TRADICIONALES EN SANIDAD VEGETAL	53
CONOCIMIENTOS TRADICIONALES PARA MITIGAR EL EFECTO DE LA GRANIZADA	55
CONOCIMIENTOS TRADICIONALES PARA MITIGAR EL EFECTO DE LA HELADA.....	56
CONOCIMIENTOS TRADICIONALES COMUNES PARA MITIGAR EL EFECTO DE LA GRANIZADA Y HELADA.....	57
RITUALIDAD Y ORGANICIDAD	58
VARIETADES TOLERANTES A LOS EXTREMOS CLIMÁTICOS.....	59
DISCUSIÓN	60
CONCLUSIONES.....	62
REFERENCIAS	63
6. ARTÍCULO 3.....	66
ESCEPTICISMO EN EL RECONOCIMIENTO DE LOS CONOCIMIENTOS TRADICIONALES PARA LA GESTIÓN DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS LIGADAS AL CAMBIO CLIMÁTICO	66
1. RESUMEN	66
2. ABSTRACT	67
3. INTRODUCCIÓN	67
4. MATERIALES Y MÉTODOS	71
5. RESULTADOS	73
5.1 Normas relacionadas al cambio climático a nivel nacional	73
5.2 Normas relacionadas al cambio climático a nivel de la región de Puno	75
5.3 Lineamientos estratégicos recogidos de las prácticas comunitarias	77
6. DISCUSIÓN	83
7. CONCLUSIONES	85
8. RECOMENDACIONES	86
9. REFERENCIAS	87
7. DISCUSIÓN GLOBAL.....	90
8. CONCLUSIONES	94
9 RECOMENDACIONES	97
10. REFERENCIAS.....	98
9. ANEXOS	103

ÍNDICE DE FIGURAS

General

Figura 1. Número de heladas de diciembre a marzo, periodo 1995 – 2020, CO Ayaviri	3
Figura 2. Número de heladas de diciembre a marzo, periodo 1995 – 2020, CO Pucará	4
Figura 3. Mapa de ubicación de comunidades	9

Artículo 1

Figura 1. Comparativo de persistencia de CT en suelo por comunidades	21
Figura 2. Comparativo de persistencia de CT en agua por comunidades	23
Figura 3. Comparativo de persistencia de CT en sanidad vegetal por comunidades	24
Figura 4. Comparativo de persistencia de CT en sanidad vegetal por comunidades	26
Figura 5. Comparativo de persistencia de CT en ritualidad y organicidad por comunidades	28
Figura 6 (a). Variabilidad nominal de papa en Koriñahui	30
Figura 6 (b). Variabilidad nominal de papa en Koriñahui	30
Figura 6 (c). Variabilidad nominal de papa en Koriñahui	31
Figura 7 (a). Variabilidad nominal de papa en Carmen Alto	32
Figura 7 (b.) Variabilidad nominal de papa en Carmen Alto	32
Figura 7 (c). Variabilidad nominal de papa en Carmen Alto	33
Figura 8. Comparativo de persistencia de variabilidad nominal de papa por comunidad	34
Figura 9 (a). Variabilidad nominal de quinua en Koriñahui	34
Figura 9 (b). Variabilidad nominal de quinua en Koriñahui	35
Figura 10 (a). Variabilidad nominal de quinua en Carmen Alto	35
Figura 10 (b). Variabilidad nominal de quinua en Carmen Alto.....	36
Figura 11. Comparativo de persistencia de variabilidad nominal de quinua por comunidad	36

ÍNDICE DE TABLAS

Artículo 1

Tabla 1. Conocimientos tradicionales en suelo en Koriñahui.	21
Tabla 2. Conocimientos tradicionales en suelo en Carmen Alto	21
Tabla 3. Conocimientos tradicionales en agua en Koriñahui.	22
Tabla 4. Conocimientos tradicionales en agua en Carmen Alto	23
Tabla 5. Conocimientos tradicionales en sanidad vegetal en Koriñahui	24
Tabla 6. Conocimientos tradicionales en sanidad vegetal en Carmen Alto	24
Tabla 7. Conocimientos tradicionales en conocimientos tradicionales en prevención de extremos climáticos en Koriñahui	26
Tabla 8. Conocimientos tradicionales en prevención de extremos climáticos en Carmen Alto	26
Tabla 9. Conocimientos tradicionales en ritualidad y organicidad en Koriñahui	28
Tabla 10. Conocimientos tradicionales en ritualidad y organicidad en Carmen Alto	28

Artículo 3

Cuadro 1: Lineamientos estratégicos sugeridos para la operativización de políticas públicas ligadas al cambio climático	78
Cuadro 2: Modelo de incorporación de conocimientos tradicionales en educación intercultural	81

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Zenón Porfidio Gomel Apaza, estudiante del Doctorado en Ciencias Naturales para el Desarrollo, declaro que la Tesis Doctoral que presento para su exposición y defensa titulada: *Identificación y Análisis de los Conocimientos Tradicionales de Conservación de la Agrobiodiversidad Vinculados a la Adaptación al Cambio Climático: Caso de las Comunidades Carmen Alto y Koriñahui, Puno, Perú*, y cuyo comité asesor de tesis son el Dr. Jorge Ishizawa Oba (Director de tesis), Dr. Rafael Evelio Granados Carvajal (asesor) y el Dr. Adam Gamwell (asesor), es original y que todas las fuentes utilizadas para su realización han sido debidamente citadas en el mismo. Este material no lo he presentado, en forma parcial o total, como una tesis en esta u otra institución.

Ayaviri, Perú, a 16 de agosto de 2023.

Zenón Porfidio Gomel Apaza

AGRADECIMIENTOS

- Al Doctorado en Ciencias Naturales para el Desarrollo (DOCINADE) y, a través de él, al Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC), a la Universidad Nacional (UNA) y a la Universidad Estatal a Distancia (UNED) por la formación académica.
- A la plana docente del DOCINADE, en especial al énfasis en Sistemas de Producción Agrícola, por compartir intensas horas de inducción, estímulo y aprendizaje. Reconocimiento especial al Dr. Tomar de Jesús Guzmán Hernández gran impulsor de la diversidad en el espacio académico.
- A las compañeras y compañeros estudiantes de la cohorte 2011 por las horas intensas de intercambio horizontal y mutuo enriquecimiento en la formación.
- Al Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) por brindarme la oportunidad de ser asesor temático en sus proyectos de investigación en cambio climático y saberes ancestrales durante la pasantía profesional.
- A agricultores y agricultoras de las comunidades de Koriñahui y Carmen Alto por permitirme vivenciar la vida agrícola comunal y familiar que son el soporte de esta investigación, en especial a mi tío Julián Apaza en Koriñahui, por sus sinceros comentarios sobre la cosmovisión y saberes de crianza.
- Al Doctor Jorge Ishizawa, Director de esta tesis, por acompañarme durante la travesía académica y siempre mantenerme en la línea temática; a los Doctores Evelio Granados y Adam Gamwell, asesores de esta investigación, grandes confidentes de la diversidad biocultural y apasionados de la pluralidad.
- Al personal administrativo del TEC por su apoyo desinteresado en las gestiones administrativas, de manera especial a la Sra. Viviana Miranda Quiroz.
- Gratitud infinita a las divinidades del panteón andino por la fortaleza espiritual y anímica que fueron vitales en todo el camino recorrido y en todo momento de la vida.

DEDICATORIA

- Este trabajo es un réquiem para mi recordado padre, Zenón Gomel Mamani, quien en su otra forma estará celebrando este logro que siempre anheló para sus hijos.
- A mi madre, Basilia Apaza, este gran paso es el verso excelso que esperaba sentirse al final de cualquier proceso, gracias por inspirarme con tus palabras febriles, si se pudo madre.
- Homenaje póstumo a mi gran maestro Eduardo Grillo Fernández.
- A mis grandes maestros de siempre para siempre, inefables amigos, miembros del Proyecto Andino de Tecnologías Campesinas (PRATEC), Grimaldo Rengifo, Julio Valladolid y Jorge Ishizawa.
- A mis tesoros Vicenta Nicéfora, Luly Gabriela y Nephtalí Adonirán, motores, motivos e inspiración vital.
- Para ti, ser divino, siempre omnipresente, tuyo es este logro.

RESUMEN

En las comunidades campesinas indígenas quechua de Koriñahui (3990 m.s.n.m.) y Carmen Alto (3910 m.s.n.m.), propias de alta montaña, en el norte de la región de Puno, al sur de Perú, la agricultura se desarrolla en secano y en permanente exposición a los extremos climáticos que incrementan su frecuencia e intensidad debido al cambio climático antrópico. El proceso agrícola ocurre, básicamente, con los conocimientos tradicionales (CT) ancestrales complementados con tecnología moderna. Entre los años 2015 y 2017, en esas comunidades, se realizó la investigación mediante un método mixto, con la intención de responder a la pregunta: ¿cuáles son y cómo se expresan los conocimientos tradicionales de conservación de la agrobiodiversidad de papa y quinua vinculados a la adaptación al cambio climático? Para ello se ha entrevistado y compartido vivencias con personas mayores de 44 años de edad, entre mujeres y varones de ambas comunidades. El trabajo se presenta a través de tres artículos que corresponden a igual número de objetivos de esta investigación.

Se ha constatado que los extremos climáticos más recurrentes son heladas, granizadas y veranillos. Se han agrupado los CT en siete categorías: suelo, agua, sanidad vegetal, prevención en heladas, prevención en granizadas, ritualidad y organicidad, y agrobiodiversidad. Cada categoría contiene una cantidad heterogénea de conocimientos o prácticas específicas. La persistencia se verificó mediante tres variables aplicadas a cada agricultor seleccionado y por cada conocimiento dentro de las categorías, estas son: conoce y practica (CyP); conoce y no practica (CNP); y no conoce (NC), por tanto, no practica. Se encontró en cada comunidad que CyP generalmente tiene una persistencia de más del 90%, mientras que las otras categorías se evidencian en menor grado. Comparado entre comunidades, se aprecia que Carmen Alto tiene una mayor persistencia en CyP, en todas las categorías, frente a Koriñahui. En cuanto a la posesión de agrobiodiversidad, la mayoría de las variedades nominales en papa y quinua persisten o son cultivadas por todos los agricultores entrevistados; igualmente, Carmen Alto posee más variedades de los dos cultivos que Koriñahui. No todos los CT y todas las variedades están en manos de todos los conservacionistas.

Para ver el uso de los CT como mecanismos de adaptación al cambio climático, se consideraron las mismas categorías y similares conocimientos. Según las percepciones analizadas, todos los CT son acciones físicas, llevan siempre implícita la significación o dimensión ritual y la consideración de que los extremos climáticos son parte de la naturaleza y la relación con ellos es de pares. En gran medida, los CT son preventivos de los extremos climáticos, especialmente heladas y granizadas; también hay prácticas para prevenir la

incidencia de plagas y enfermedades que se potencian debido al cambio climático. Si bien hay variedades de papa que son tolerantes a los extremos climáticos, las mezclas de variedades tienen mejor respuesta. En quinua es la morfología de la planta, como las de panoja compacta, las que mejor tolerancia confieren a los efectos de las granizadas.

Perú es un país con una vasta legislación ambiental y agrícola, allí los CT se mencionan solamente como una opción secundaria, no son la prioridad, ni es imperativo considerarlos como políticas públicas en los sistemas de planificación nacional, regional y local. Situación similar sucede en la región de Puno. Se propone -con base en el hallazgo en persistencia y aplicación de los CT- lineamientos aplicables a las comunidades en el marco de la propuesta de planes de vida, emergente en Perú, para incorporar los CT con miras a escalar a una planificación distrital y luego, provincial. Asimismo, aprovechando la territorialización del currículo nacional y la educación intercultural, se plantea un modelo de incorporación de los CT en el currículo, con la finalidad de que puedan ser implementados, mediante proyectos de aprendizaje en la educación básica.

Las comunidades desarrollan su agricultura en escenarios climáticos con cambios rápidos, el efecto de los extremos climáticos es evidente, pero al mismo tiempo poseen los CT de conservación de agrobiodiversidad y adaptación al cambio climático que demanda de una mayor valoración y promoción para beneficio propio y para aportar a la solución de los problemas globales.

Palabras claves: Conocimiento tradicional; extremo climático; agrobiodiversidad; adaptación.

ABSTRACT

In the indigenous Quechua rural communities of Koriñahui (3,990 masl) and Carmen Alto (3,910 masl), typical of high mountains, in the north of the Puno region, southern Peru, agriculture is developed in dry land and in permanent exposure to extremes. climatic events that increase in frequency and intensity due to anthropogenic climate change. The agricultural process basically occurs with ancestral traditional knowledge (TC) supplemented with modern technology. Between 2015 and 2017, in these communities, the research was carried out using a mixed method, with the intention of answering the question: What are the traditional knowledge of conservation of the agrobiodiversity of potato and quinoa linked to the adaptation to climate change?, for that we have interviewed and shared experiences with people over 44 years of age, between women and men from both communities. The work is presented in three articles that correspond to the same number of objectives of this research.

It has been found that the most recurrent climatic extremes are frosts, hailstorms and Indian summers. The TCs have been grouped into seven categories: soil, water, plant health, frost prevention, hailstorm prevention, rituality and organization, and agrobiodiversity. Each category contains a heterogeneous amount of specific knowledge or practice. Persistence was verified through three variables applied to each selected farmer and for each knowledge within the categories, they are: knows and practices (CyP), knows and does not practice (CNP), and does not know (NC) therefore does not practice. It was found in each community that CyP generally has a persistence of more than 90%, while the others are to a lesser degree; Compared between communities, it can be seen that Carmen Alto has a greater persistence in CyP, in all categories, compared to Koriñahui. Regarding the possession of agrobiodiversity, most of the nominal varieties in potatoes and quinoa persist or are cultivated by all the farmers interviewed; Similarly, Carmen Alto has more varieties than Koriñahui in both crops. Not all CT and all varieties are in the hands of all conservationists.

To review the use of TCs as adaptation mechanisms to climate change, the same categories and the same knowledge were considered. According to the perceptions analyzed, all the TCs are physical actions, they always carry an implicit significance or ritual dimension and the consideration that climatic extremes are part of nature and the relationship with them is entwined. To a large extent, TCs are preventive against climatic extremes, especially frosts and rituals, there are also practices to prevent the incidence of pests and diseases that are enhanced due to climate change. Although there are potato varieties that are tolerant to climatic extremes, mixtures of varieties have a better response. In quinoa, it is the morphology of the plant, such as those with compact panicles, that best tolerate the effect of hailstorms.

Peru is a country with extensive environmental and agricultural legislation, there TCs are only mentioned as a secondary option, they are not the priority, nor is it imperative to consider them as public policies in national, regional and local planning systems. A similar situation occurs in the Puno region. It is proposed -based on the finding in persistence and application of the TCs- guidelines applicable to the communities in the framework of the proposal of life plans, emerging in Peru, to incorporate the TCs and look to scale to a district planning and then to provinces. Likewise, taking advantage of the territorialization of the national curriculum and intercultural education, a model for incorporating CT into the curriculum is proposed, which can be developed through learning projects in basic education.

The communities develop agriculture in climatic scenarios with rapid changes, the effect of climatic extremes is evident, but at the same time they have the TCs for conservation of agrobiodiversity and adaptation to climate change that demand greater valuation and promotion for their own benefit and to contribute to the solution of global problems.

Keywords: traditional knowledge; climatic extreme; agrobiodiversity; adaptation.

1. Introducción

Un concepto central del trabajo es el conocimiento tradicional (CT). Las comunidades locales y campesinas han desarrollado su propio sistema de valores e innovaciones para el manejo de los cultivos tradicionales, los cuales se transmiten de forma oral de generación en generación (CDB, 2001). Para De la Cruz (2006), los conocimientos tradicionales son todas aquellas sabidurías ancestrales y conocimientos colectivos que poseen los pueblos indígenas y comunidades locales fundamentadas en la praxis milenaria y su proceso de interacción hombre-naturaleza, transmitidos de generación en generación, habitualmente de manera oral. Los CT representan el patrimonio intelectual colectivo de los pueblos indígenas promovido por sus propios patrones culturales, la protección es urgente por su valor *per se* y la pervivencia de los pueblos. Sin embargo, profundizando en la reflexión, para Valladolid (2006), los CT son equivalentes a los saberes de las comunidades andino amazónicas que se derivan de una peculiar manera de relacionarse con la naturaleza, diversa y variable, ahora llamada cosmovisión, expresada en la crianza de la chacra a lo largo y ancho de los Andes y la Amazonía. Este abordaje conceptual del CT es aplicable a la biodiversidad y al cambio climático.

El otro concepto importante es la biodiversidad, con énfasis en agrobiodiversidad, elemento fundamental en la gestión de la agricultura andina. La diversidad biológica o biodiversidad, es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad de especies, diversidad dentro de cada especie y la diversidad de ecosistemas (CBD, 2001). Agrobiodiversidad agrícola según CBD (2008), es un término que incluye todos los componentes de la biodiversidad -en genética, especies y ecosistemas- que son de importancia para la alimentación y la agricultura, y que apoyan los ecosistemas agrícolas. Y agrobiodiversidad nativa, según El Peruano (2016), es la parte de la agrobiodiversidad que corresponde a las especies que se han originado y han obtenido sus características distintivas en el país.

En cuanto a cambio climático en la comunidad académica, la mayoría de los autores señala que este ya está ocurriendo (IPCC, 2007). Asimismo, debido a razones ligadas a la exclusión política, social y económica que históricamente ha afectado a las poblaciones indígenas, en general en muchas zonas del mundo y en el Perú en particular, ocupan las tierras marginales y frágiles (Mayer, 2004). Por otra parte, en la actualidad, es en las comunidades de alta montaña y sus ecosistemas en donde se vienen registrando los impactos más visibles del cambio climático (IPCC, 2007). Asimismo, las poblaciones

asentadas en tierras marginales y cuyos sistemas de vida están basados, principalmente, en el uso de recursos naturales, se encuentran entre las más afectadas por el cambio climático (IPCC, 2007). A escala global, los Andes tropicales son un punto crítico (*hotspot*) de la biodiversidad que alberga especies con alto endemismo, determinado por la gradiente altitudinal y otros factores geofísicos; la dinámica de esa biodiversidad y sus ecosistemas puede ser sustancialmente alterada por el cambio climático en la región, con énfasis en los altos Andes.

Un fenómeno preponderante en la ciclicidad y el cambio climático es la recurrencia de El Niño-Oscilación del Sur, que altera considerablemente el régimen pluvial y hace variar el patrón de temperaturas; con el incremento de la temperatura se produce el retroceso de las líneas de nieve y la agricultura está en ascenso (Herzog *et al.*, 2010). El IPCC (2019) reporta que debido a las alteraciones del calentamiento atmosférico han aumentado la frecuencia e intensidad de sequías en algunas regiones, incluyendo América del Sur y a escala global, han aumentado las precipitaciones fuertes. Perú es el tercer país más vulnerable a los efectos del cambio climático, después de Bangladesh y Honduras (Adger, 2003). Entre los años 1997 y 2006, según el Banco Mundial, CIAT y CATIE (2014), el 72% de las situaciones de emergencia nacional en Perú estaban relacionadas con la sequía, lluvias fuertes, inundaciones, heladas y granizo, que se volvieron seis veces más frecuentes. Hosmer-Quint (2020) ratifica que Perú es vulnerable al cambio climático por varias razones; por un lado, es un país glaciar cuya masa es sensible a los incrementos de temperatura; por otro lado, los efectos del cambio climático en el país se expresan en variaciones en la temporada de lluvias, incremento de las sequías, inundaciones y tormentas severas, aumento de la temperatura ambiental. La huella ecológica de Perú no es significativa a nivel global, sin embargo, es un país sensible a los efectos del cambio climático, a nivel de las localidades las vulnerabilidades son diferenciadas con efecto directo en las personas (Sánchez, 2016).

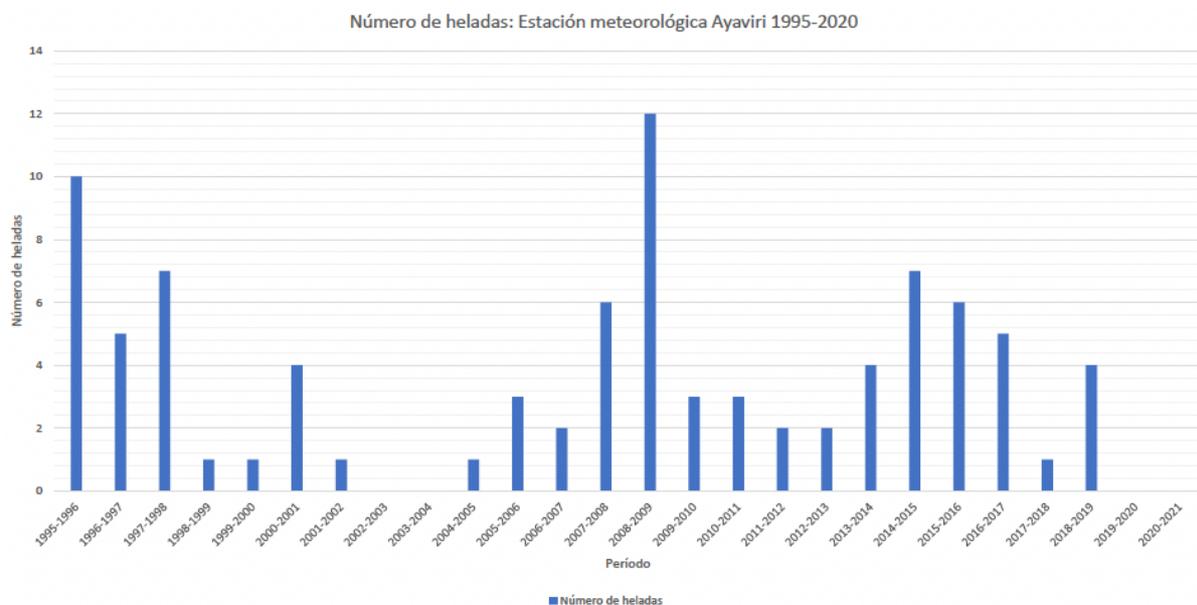
El GORE PUNO (2016) informa que, de 1.811 reportes emitidos por desastres en la región de Puno, hasta el año 2016, 36% fueron causados por heladas, 18% por vientos fuertes, 14% por inundaciones y 14% por lluvias intensas. No obstante, las comunidades campesinas indígenas tempranamente detectaron los cambios en el clima. Por su parte Belizario (2015) reporta que en series históricas de 46 años en la cuenca Ramis de la hoya del Titicaca, correspondientes a diez estaciones meteorológicas, se encontró que las temperaturas máximas tienen a incrementar anualmente en 0.04 °C, las temperaturas medias incrementan anualmente en 0.025 °C, las temperaturas mínimas no muestran cambios significativos; las precipitaciones por su parte tienden a disminuir con impactos significativos en los cultivos de la cuenca. Según la figura 1 entre los años 2013 y 2019, en la estación climática

ordinaria de Ayaviri (CO), la más próxima a Orurillo, se aprecia un incremento de la frecuencia de heladas entre diciembre y marzo; por su parte la CO de Pucará (ver figura 2) no muestra tal tendencia entre los mismo años, probablemente por la inadecuada ubicación de estación meteorológica.

Sobre este particular, Rengifo (2011) considera que el cambio climático no es un fenómeno desconocido debido a que es una constante en la vida de los pueblos; lo particular es la frecuencia e intensidad de los cambios ocurridos en los últimos 50 años que lo transforma en una crisis climática que, según los indígenas, se origina en la pérdida del respeto a la naturaleza, a los humanos y hacia la dimensión sagrada. Después de una indagación hecha sobre percepciones campesinas sobre cambio climático, Ishizawa (2012) sostiene que los criadores de agrobiodiversidad no debaten si se trata de calentamiento o enfriamiento, simplemente constatan que el tiempo ha cambiado. Ese cambio es atribuido a la pérdida del respeto de los humanos hacia la naturaleza, hacia las deidades y entre ellos, y para adoptar medidas adaptativas no han esperado el diagnóstico científico del cambio climático.

Figura 1

Número de heladas de diciembre a marzo, periodo 1995 – 2020, CO Ayaviri

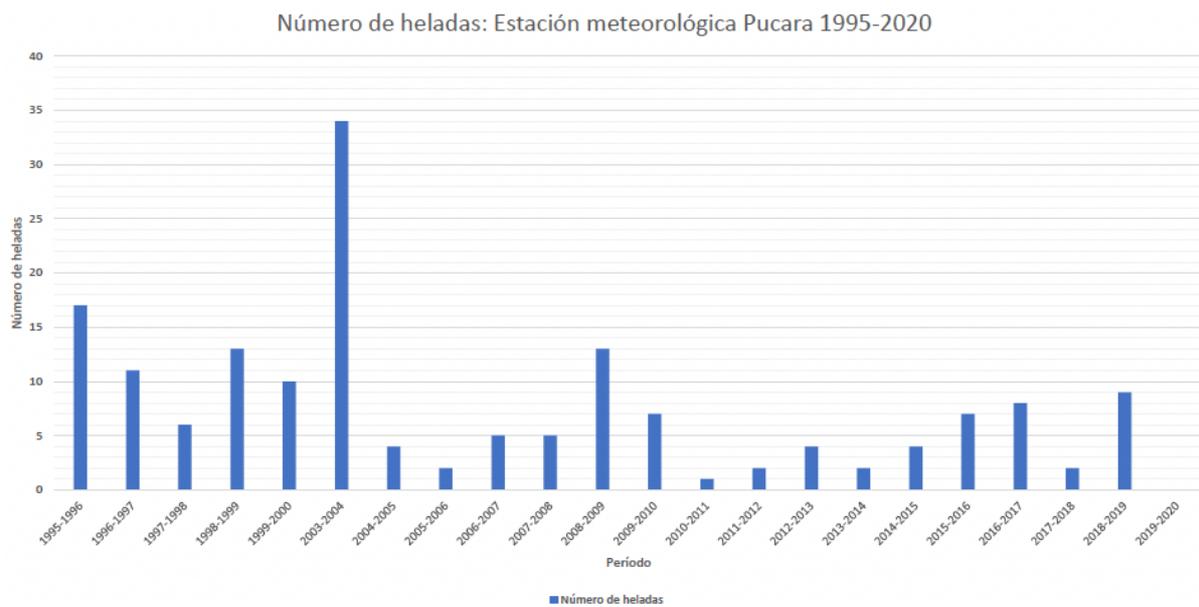


Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología

El IPCC (2019) exhorta a la acción inmediata adoptando medidas de mitigación y adaptación climática concordante con la gestión sostenible de la tierra, considerando la particularidad de cada región, para reducir el riesgo por extremos climáticos y la inseguridad alimentaria para las personas. Debido a la ausencia de datos científicos, la valoración de los conocimientos ancestrales en cambio climático es de vital importancia, especialmente en el diseño de planes comunales, lo cual debe ser gradualmente complementado con información basada en evidencia científica; esta integración es todavía tarea pendiente (GORE PUNO, 2016). A raíz de la sistematización de los resultados de un proyecto de adaptación al cambio climático en las regiones Cusco y Apurímac, PACC (2018), propone que las intervenciones de los programas y proyectos productivos en comunidades exigen a los técnicos y profesionales capacidades para tomar en cuenta los conocimientos tradicionales, considerando la cultura, la cosmovisión y las condiciones apropiadas para desarrollar una agricultura sostenible, resiliente al cambio climático; asimismo, la complementación de las prácticas ancestrales con las tecnologías modernas refuerzan el funcionamiento y eficiencia de las medidas de reducción de riesgos y adaptación al cambio climático, por ejemplo el uso eficiente del agua mediante el riego por aspersión.

Figura 2

Número de heladas de diciembre a marzo, periodo 1995 – 2020, CO Pucará



Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología

Según el IPCC (2018) la adaptación es el ajuste de los sistemas humanos a los efectos del clima real o proyectado, moderando los daños o aprovechando las oportunidades favorables. Por su parte, CMNUCC (2022), considera que la adaptación son los ajustes en los sistemas ecológicos, sociales o económicos en respuesta a estímulos, efectos o impactos reales o esperados; es decir son acciones en procesos, prácticas y estructuras para moderar daños potenciales o beneficiarse de oportunidades asociadas al cambio climático. El debate conceptual sobre adaptación frente a las transformaciones climáticas da lugar a una serie de interpretaciones sobre su significado y alcances; por un lado, están las implicancias en las políticas, programas y planes que deben tener alcances a nivel local; por otro lado, hay una demanda, tanto en escenarios académicos como políticos internacionales y nacionales, para entender la diversidad de concepciones y acciones frente a la variabilidad climática en contextos culturalmente específicos; cada cultura tiene constataciones específicas para concebir las causas del cambio climático y por ende actúan de acuerdo a esas constataciones (Ulloa, 2014). En Perú la ley marco sobre cambio climático aspira a una gestión integral de la mitigación y adaptación, basado en la recuperación, valorización y utilización de los conocimientos tradicionales de los pueblos indígenas u originarios, asimismo considera la visión de desarrollo en armonía con la naturaleza en el diseño de las medidas (El Peruano, 2018). En esa perspectiva se exhorta a los tres niveles de gobierno, articuladamente, adoptar medidas de adaptación y aprovechamiento frente al cambio climático, para garantizar un territorio resiliente y sostenible, priorizando el uso eficiente del agua en actividades productivas, promoviendo el ordenamiento territorial y ambiental, y la gestión de riesgos climáticos (Íbid.).

Las comunidades rurales que practican la agricultura tradicional se las arreglan frente a los extremos climáticos, reducen las pérdidas de cosecha mediante policultivos y variedades tolerantes, incluidos la agroforestería y el uso de plantas silvestres; por ello es necesario ponderar la tecnología indígena como fuente de capacidades resilientes para enfrentar el cambio climático en un escenario de pequeña agricultura desde la perspectiva de una agricultura sostenible (Altieri y Nicholls, 2008). En general, los agroecosistemas tradicionales son menos vulnerables a la pérdida catastrófica porque, en caso de pérdidas, la amplia diversidad de cultivos y variedades en los diferentes arreglos espaciales y temporales generan compensaciones (Altieri y Nicholls 2009). En una mirada integradora Hofstede (2014) plantea que la capacidad de adaptación de las comunidades depende de varios factores como la disponibilidad de recursos, desarrollo actividades adaptativas, el acceso al mercado y otros; en ese marco los conocimientos tradicionales son elementos que se suman a una estrategia de adaptación, aunque por si solos no resuelven la situación; ello debe ser complementado con el conocimiento científico y apoyado por un marco legal político que

coadyuve la aplicación de esa estrategia. Torres (2014) amplía que en la última década se registró la mayor variabilidad climática en las regiones montañosas América del sur; también se incrementó la frecuencia e intensidad de los eventos climáticos extremos que afecta directamente a las poblaciones vulnerables; paralelamente el conocimiento indígena ganó reconocimiento como fuente importante de información que ofrece soluciones a las amenazas de los ecosistemas de montaña; esto es posible gracias a la efectividad y sostenibilidad de las tecnologías indígenas en condiciones locales.

Los saberes en agricultura andino amazónica, que son equivalentes al conocimiento tradicional, se pueden clasificar en: a) señas del clima y del suelo; b) preparación de suelos concordante con la tendencia del tiempo; c) siembras en mezclas de especies y variedades dentro de una misma chacra; d) siembras en asociaciones de plantas ubicadas en diferentes pisos; e) complementación de la crianza de chacras con la crianza de animales; f) cosechar, seleccionar y almacenar la producción según los diferentes usos; g) preparar diversidad de comidas; h) mejorar las mismas chacras mediante la crianza del suelo, agua y microclima a través de la construcción de andenes, waru warus, cochas, chacras hundidas, canales de riego, cercos de piedra y cercos vivos, mediante la siembra en los bordes de las chacras de una mezcla de árboles, arbustos y hierbas nativas; i) mejorar el paisaje donde crecen los parientes silvestres de las especies cultivadas; j) criar la organicidad y ritualidad en el ayllu; k) rotar la diversidad y variabilidad en el tiempo y espacio; l) armonizar con el cambiante clima; m) también para respetan las ánimas de los montes y los difuntos que repercuten en la crianza de la chacra (Valladolid, 2006).

Perú es centro de origen de una de las culturas y agriculturas más antiguas del mundo, cuando menos hace 10.000 años atrás. La cultura andino amazónica -que ocupa la mayor parte de la población- es agrocéntrica, es decir, las sociedades se organizan alrededor del cultivo de plantas propiciando su diversificación en especies y variedades cultivadas en mezcla, diversidad que se adapta con las variaciones extremas del clima, como los años lluviosos o los menos lluviosos, y la diversidad de suelos para asegurar la obtención de cosecha y comidas (Valladolid 2006). Sobre el rol de la agrobiodiversidad frente al cambio climático, Cardozo (2014), postula que de acuerdo con los niveles de vulnerabilidad por zonas o países, la estrategia es incorporar mayor agrobiodiversidad posible mediante programas y un alto grado de creatividad no solo para mantener sino aumentar los rendimientos.

Así, el Altiplano, en general, es centro de origen y diversificación de las siguientes especies andinas cultivadas: papa (*Solanum spp*), oca (*Oxalis tuberosa*), olluco (*Ollucus tuberosus*), izaño (*Tropaelum tuberosum*), quinua (*Chenopodium quinoa Will*) y cañihua (*Chenopodium canihua*), cada una posee una alta variabilidad intraespecífica. Para efectos

de este trabajo, el abordaje se hace mediante la variabilidad nominal, que, junto con otras especies cultivadas, es la base de la seguridad, soberanía y suficiencia alimentaria de las comunidades indígenas quechuas de la zona norte de la región de Puno. Revisando algunos indicadores, por ejemplo, en el año 2018 se cosecharon 323.092 has. de papa a nivel nacional, corresponde a la región de Puno 59.981 has. (18%); la producción nacional de papa fue 5.212.110 toneladas, corresponde al Puno 798.367 toneladas (15%); en el mismo año se cosecharon en Perú 64.660 has. de quinua, de las cuales Puno aportó 35.916 has. (55%); la producción nacional fue 86.011 toneladas de quinua en grano y correspondió a Puno 38.858 toneladas (45%) (MINAGRI, 2018). Una buena proporción de esos volúmenes cosechados se destinan a la alimentación de las familias cultivadoras y otra parte al mercado.

Sobre la importancia de la pequeña agricultura en Perú, los resultados definitivos del IV Censo Agropecuario (IV Cenagro, 2012) comprueban que la mayor parte de las tierras dedicadas a cultivos alimenticios transitorios está en manos de la pequeña agricultura; así, esa modalidad de agricultura cultiva el 82% de las tierras dedicadas a leguminosas, el 76% de las destinadas a tubérculos, el 74% a cereales, el 72% a hortalizas y el 63% a frutas (Marapi, 2013). El abastecimiento de alimentos en Perú depende fundamentalmente de la agricultura familiar; en contraste, las grandes unidades agropecuarias (UA), mayores de 100 Ha. de superficie, no llegan siquiera al 2% del área cultivada para alimentos; estas cifras llaman la atención de las autoridades para desarrollar, urgentemente, políticas que promuevan el desarrollo de la pequeña agricultura (Marapi, 2013). La seguridad alimentaria de Perú depende de la pequeña agricultura o agricultura campesina indígena, cuyo papel, desde una perspectiva de soberanía alimentaria, es estratégico. Las grandes unidades agropecuarias no producen los alimentos que sí produce la pequeña agricultura, pero tampoco contribuyen a consolidar una economía agraria que defienda al país de las transformaciones de los mercados internacionales; cada vez más gobiernos están considerando ser más autónomos en el abastecimiento de alimentos y, sin duda, esta mayor autonomía tiene su mayor soporte en la pequeña agricultura (Eguren 2013b). Mientras, las grandes unidades agropecuarias producen lo que les es más rentable y, al mismo tiempo, concentran poder territorial, también económico como político y social, en tanto que a la pequeña agricultura se le exige lo que la sociedad requiere -alimentos inocuos, de calidad y orgánicos- y que mantengan la biodiversidad, sin que por ello reciban ningún subsidio o reconocimiento (Eguren 2013a).

El mandato global del convenio sobre diversidad biológica respecto de los conocimientos tradicionales se resume en dos puntos importantes: primero, el artículo 8j exhorta a los países, en apego a su legislación, respetar, preservar, mantener y promover los

conocimientos, innovaciones y las prácticas de las comunidades indígenas y locales para la conservación y utilización de la biodiversidad con la participación de quienes posean esos conocimientos y los beneficios se compartan equitativamente (CBD, 2001). Luego, el artículo 10c, sobre el uso consuetudinario de la biodiversidad, subraya que se protegerá y alentará la utilización de la biodiversidad de conformidad con las prácticas culturales tradicionales compatibles con la conservación y utilización sostenible (Ídem.).

También diversos instrumentos de gestión política y administrativa en Perú, (MINAM, 2012; MINAGRI, 2012; MINAM, 2014; MINAGRI, 2016a; MINAGRI 2016b; *El Peruano*, 2018) exhortan a considerar los conocimientos tradicionales en conservación de la biodiversidad y adaptación al cambio climático en las planificaciones sectoriales. Asimismo, a nivel de la región de Puno, como GORE (2016) entre otros, hacen similar llamado. En la perspectiva de las políticas nacionales de adaptación, Ulloa (2014), recogiendo la experiencia colombiana, argumenta que aún no se cuenta con una política nacional de adaptación que integre las dimensiones cultural y política; la dimensión política devela la exclusión social histórica de los pueblos indígenas y campesinas en la toma de decisiones sobre temas ambientales; la dimensión cultural entraña la necesidad de posicionar otras maneras de producir conocimientos, como los de adaptación al cambio climático de los pueblos indígenas; consecuentemente, aparece la necesidad de articular estas dimensiones plasmadas en planes y acciones sobre cambio climático en escenarios nacional e internacional. Considerando la participación e inclusión en espacios de planificación para la adaptación a nivel de América Latina, Carter *et al.* (2022), afirman que los conocimientos tradicionales de las comunidades afectadas crecen significativamente en la medida que estas sufren los impactos climáticos, especialmente aquellas que están alejadas de los espacios de toma de decisiones o se comunican en otros idiomas.

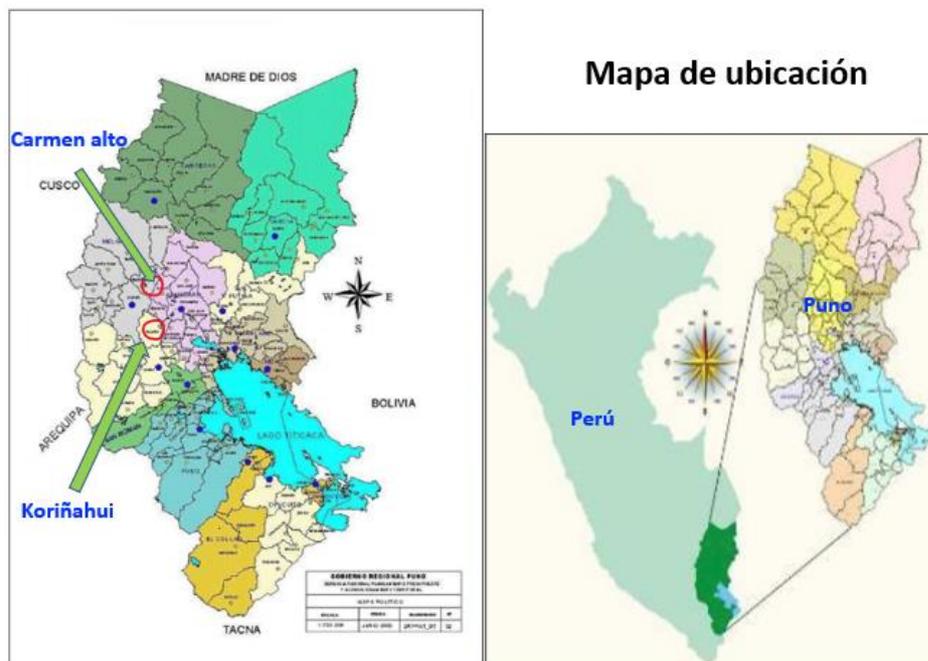
La modalidad de conservación de la agrobiodiversidad, privilegiada por las comunidades andino amazónicas, es la conservación *in situ*. Al respecto, Valladolid (2002) concluye que las comunidades crían diversidad y variabilidad de plantas que garantizan la vida y comida suficiente para todo su ayllu, sea en un año lluvioso o poco lluvioso; esas siembras son una mezcla de especies y variedades de plantas en múltiples y dispersas chacras, las siembras en mezcla propenden a ampliar la base genética que interactúa con el diverso y variable clima andino. Es decir, el conservacionista, criador o agricultor en los Andes, siempre conserva agrobiodiversidad en función de su propia cultura agrícola local. En este sentido, McIntyre *et al.* (2008) agruparon las agriculturas del mundo en tres tipos prevalecientes: el moderno convencional productivista con alto impacto ambiental; el agroecológico que promete sostenibilidad ambiental; y el sistema tradicional indígena, basado

en su cosmovisión, con un proceso productivo acorde a los ciclos naturales que le confieren sostenibilidad ambiental. Consiguientemente, está abierto el debate en torno a que si el sistema agrícola tradicional es agroecológica o no, sin desmerecer que el concepto agroecológico se basa en valores de la agricultura tradicional; no es menester que la agricultura tradicional adopta varias prácticas agroecológicas como los biofertilizantes y curación orgánica de plagas y enfermedades; sin embargo, la propuesta agroecológica funciona hasta un nivel de fincas u organizaciones de productores; en Perú y particularmente en Puno no existen comunidades o regiones agroecológicas; la propuesta agroecológica desde una perspectiva práctica sigue siendo una promesa.

Un enfoque emergente en las últimas décadas es la agricultura climáticamente inteligente (CSA, por sus siglas en inglés), tal como lo reportan el Banco Mundial, CIAT y CATIE (2014), incorpora en su visión a la agricultura andina al considerar que la recuperación de las practicas ancestrales mediante cultivos, como las especies nativas cultivadas, mantienen la diversidad genética, contribuyen con la conservación del suelo y del agua, los cultivos intercalados ayudan a reducir los riesgos climáticos, utilizan el agua y los nutrientes del suelo de forma eficiente y diversifican los medios de vida.

Figura 3

Mapa de ubicación de las comunidades



La adaptación al cambio climático en las montañas no debe quedar en lo episódico, en lo puntual en pequeños proyectos comunales, con metodologías y con conceptos diferentes; Perú necesita una estrategia nacional e integral de gestión de ecosistemas de

montaña para que estos sigan proporcionando servicios ecosistémicos fundamentales para el desarrollo sostenible; es tiempo de diseñar e implementar una política nacional de montañas (Quijandría, 2014).

En dos comunidades quechuas, Koriñahui y Carmen Alto en la zona norte de la región de Puno, por encima de los 3910 m.s.n.m., con una precipitación promedio anual de 700 mm que ratifica la condición de alta montaña, la agricultura se sustenta en los conocimientos tradicionales –matizado siempre con proyectos de modernización-. Este proceso aporta a la seguridad, soberanía y suficiencia alimentarias fundamentalmente con el cultivo de especies nativas, entre ellos la papa y la quinua. Este espacio, así como toda la parte alta de la cordillera de los Andes, está permanente y gradualmente amenazado por los extremos climáticos, como granizada, helada, veranillo y sequías entre los más recurrentes en intensidad y frecuencia. Ante esa situación, los cultivos se hallan en constante vulnerabilidad y riesgo de sufrir afectaciones y pérdidas durante su estadía en terreno por efecto de los extremos climáticos o por plagas y enfermedades. Al mismo tiempo, por la variabilidad genética y fenotípica de cada especie cultivada, los parientes silvestres y la conservación *in situ* de los cultivos con base en los conocimientos tradicionales, están ponderados como estrategias adaptativas al cambio climático. Esta realidad induce a plantear y delimitar el problema a través de la siguiente pregunta: ¿cuáles son y cómo se expresan los conocimientos tradicionales de conservación de la agrobiodiversidad de papa y quinua vinculados a la adaptación al cambio climático en las comunidades de Carmen Alto y Koriñahui?

Para responder a la pregunta se hizo la investigación en dos comunidades. Una de ellas es la comunidad campesina de Koriñahu, ubicada en el distrito de Pucará, provincia de Lampa, en la zona norte de la región de Puno, sobre los 3990 m.s.n.m. Es una comunidad parcelataria, oficialmente organizada bajo el régimen de la Ley General de Comunidades Campesinas vigente en el Perú; por lo tanto, la tenencia de tierra es en forma individual o familiar en un aproximado de 800 Has., destinadas a los cultivos de panllevar, especies forrajeras y pastos naturales. En la comunidad viven 73 familias empadronadas, con 375 personas en total, de ambos sexos y de diferentes edades. La segunda comunidad campesina es Carmen Alto, ubicada en el distrito de Orurillo, provincia de Melgar, al norte de la región de Puno, sobre los 3910 m.s.n.m. Es una comunidad también parcelataria, oficialmente reconocida, que posee asimismo tierras comunales que en suma llegarían a 1.200 hectáreas en total. Allí viven alrededor de 50 familias campesinas, con aproximadamente 250 personas que ocupan el espacio comunal. En Carmen Alto está vigente la práctica de las autoridades tradicionales celadoras de la biodiversidad. En ambas

comunidades, la actividad económica predominante es la agricultura y ganadería; entre los cultivos, que son la fuente de la agrobiodiversidad y sustentan el acceso a la comida, destaca la crianza de tubérculos como papa (*Tuberosum sp*), oca (*Oxalis tuberosa*), olluco (*Ollucus tuberosus*), izaño (*Tropaelum tuberosum*) y granos andinos como quinua (*Chenopodium quinoa*) y cañihua (*Chenopodium pallidicaule*), y por último, los cereales andinizados, cebada (*Hordeum vulgare*) y la avena (*Avena sativa*).

Para desarrollar el primer objetivo se consideró el enfoque mixto de investigación con énfasis cualitativo y, según los tipos y modalidades de investigación, se enmarca en las categorías exploratoria y descriptiva. Se trabajó con muestras de población en ambas comunidades. En Carmen Alto, de una población de 102 personas mayores de 44 años de edad, 50 varones y 52 mujeres, mediante un sorteo se tomó una muestra conformada por 20 personas, 10 varones y 10 mujeres mayores de 44 años de edad. En Koriñahui, de una población de 169 personas, 86 mujeres y 82 varones, se tomó una muestra conformada por 24 personas mayores de 44 años de edad, 12 varones y 12 mujeres. Se contó con un acumulado de conocimientos tradicionales y variabilidad nominal de agrobiodiversidad, resultado de proyectos de intervención en el fortalecimiento de la conservación de la agrobiodiversidad desde el año 2000. Esta información se clasificó en cinco categorías que agrupan diferentes números de conocimientos tradicionales, las cuales fueron trasladadas a las encuestas en forma de preguntas que fueron aplicadas a cada una de las personas. Las variables de conocimientos tradicionales son categóricas a escala nominal con categoría tricotómica; es decir, las respuestas a cada conocimiento tradicional son: a) conoce y practica (CyP); b) conoce pero no practica (CNP); y c) no conoce (NC), por tanto, no practica. Igualmente, la variabilidad nominal de papa y quinua son variables categóricas a escala nominal con categoría dicotómica expresada en: a) sí cultiva y b) no cultiva la variedad.

El segundo objetivo se abordó mediante el paradigma cualitativo con enfoque fenomenológico hermenéutico en la modalidad exploratoria descriptiva; considera entrevista a profundidad, observación participante y grupo focal. En Koriñahui, 32 personas mayores de 44 años de edad, 15 varones y 17 mujeres, fueron entrevistadas; en Carmen Alto, con 24 personas mayores de 44 años de edad, 11 varones y 13 mujeres, fueron entrevistadas. Los conocimientos tradicionales se agruparon en seis categorías: 1) suelos, 2) agua, 3) sanidad vegetal, 4) prácticas preventivas, 5) organicidad y ritualidad, y 6) variedades o mezclas tolerantes a extremos climáticos.

El tercer objetivo es una síntesis de los artículos anteriores para construir una propuesta de lineamientos a nivel comunal y educativo en adaptación al cambio climático, tomando en cuenta la política y normativa públicas que existen en Perú y en la región. Los

conocimientos dentro de cada categoría, mediante una matriz, fueron agrupados por similitud para identificar la función adaptativa y, finalmente, sugerir el lineamiento que les corresponde. Un ejemplo para operativizar los lineamientos sugeridos se hace usando la matriz de construcción de la agenda ambiental propuesta en la Política Nacional Ambiental, empleada por los gobiernos subnacionales. Para incorporar los conocimientos tradicionales al currículo educativo intercultural, se toma como referencia la matriz de organización sugerida por el Proyecto Andino de Tecnologías Campesinas (PRATEC).

2. Objetivos

2.1. Objetivo General

Identificar y analizar los conocimientos tradicionales de conservación de la agrobiodiversidad vinculados con la adaptación al cambio climático en agricultura de alta montaña.

2.2. Objetivos Específicos

1. Clasificar los conocimientos tradicionales de conservación *in situ* de la agrobiodiversidad (papa y quinua) y prácticas adaptativas en las comunidades de Koriñahui y Carmen Alto.
2. Relacionar los conocimientos tradicionales de conservación *in situ* de la agrobiodiversidad de papa y quinua con la adaptación al cambio climático.
3. Formular líneas estratégicas en agricultura sostenible de alta montaña basada en el conocimiento tradicional de conservación *in situ* de la de la agrobiodiversidad en el contexto de cambio climático.

3. Síntesis

Perú es un país megadiverso, posee el 70% de la biodiversidad del planeta; de las 117 zonas de vida identificadas en el mundo, 84 están en Perú, en el territorio existen variedad de ecosistemas y diversidad genética que han contribuido con el desarrollo y sostenibilidad mundial, con una apreciable diversidad cultural; de 48 formas lingüísticas originarias 4 son andinas y el resto amazónicas (MINAM, 2014).

La cordillera de los Andes es causa y consecuencia de esa megadiversidad, y cuando se habla de alta montaña no existe un consenso para definir la altitud a partir de la cual se considera como tal, según las corrientes de opinión en Perú, sería a partir de los 2800 m.s.n.m.; por tanto, altitudes mayores a 3910 m.s.n.m., donde se ubican las comunidades estudiadas, los colocan en condición de “extrema alta montaña”. Por otro lado, las comunidades estudiadas se ubican en la gran cuenca del Titicaca en región de Puno; consecuentemente, dentro del Altiplano, están a más de 100 Km de distancia al norte del lago Titicaca (3825 m.s.n.m.) lejos de su influencia directa, más cercanas a la cordillera occidental.

A las dos comunidades, Carmen Alto y Koriñahui, las separan aproximadamente 50 km, las dos son quechuas. Fisiográficamente, Koriñahui es ladera y cerro, Carmen Alto posee un poco de planicie y gran parte de su fisiografía es también ladera y cerro; a diferencia de Koriñahui, es adyacente a la laguna de Orurillo que lo influencia y allí existe la práctica de las autoridades tradicionales. Con esas diferencias y similitudes en ambas comunidades se practica la agricultura de secano criando todos los cultivos andinos y andinizados, entre ellos variedad de papas y quinuas que han sido observados en este estudio, en pequeñas y dispersas chacras, basados en el conocimiento tradicional.

El clima en los Andes es desde siempre variable, caprichoso e impredecible; a esa variabilidad las personas se han adaptado permanentemente conversando con ese clima cambiante. Los cultivos son también expresión y consecuencia de esa adaptación desde que se originó la agricultura en los Andes. Se asume que las comunidades humanas y vegetales han sido resilientes ante situaciones climáticamente extremas en esas condiciones de cambio. El punto de inflexión es cuando las variaciones o cambios rápidos en el clima, como efecto de la acción humana global, altera no solo el clima sino la misma naturaleza. Hay que asumir que el cambio climático es consubstancial a la evolución natural del planeta, pero el cambio climático actual -como lo señala el Convenio Marco de Cambio Climático- es *sui generis* porque es ocasionado por la acción humana, pero fundamentalmente el hombre moderno; por ende, hay que revisar cuál es el aporte al cambio climático de las poblaciones indígenas en el mundo. Esos cambios ponen en cuestión todo sistema de conocimiento en el

tema, hasta los mismos conocimientos tradicionales en su evolución se malgastan, por lo que la gestión del conocimiento frente al cambio climático debe ser intercultural, no hay conocimiento que valga por sí solo.

Entonces, como reza la pregunta de investigación, se quiere saber cuál es la situación de los conocimientos tradicionales de conservación de la agrobiodiversidad que son, al mismo tiempo, prácticas de adaptación al cambio climático en las dos comunidades, y que se puede extraer y colocar como aporte a la situación global sin dejar de lado el beneficio de las propias comunidades.

En Perú hay vastos estudios sobre biodiversidad, cambio climático, los dos juntos, etc. Las normas y documentos políticos también los mencionan, pero todos desde la visión predominantemente científica; por tanto, monocultural. La diversidad cultural y los conocimientos tradicionales son aditamentos a esa visión, no hay medida seria y valiente que los incorpore en el esquema oficial de gestión del conocimiento. De ahí los diferentes esfuerzos personales por mostrar, todavía, la vigencia y pertinencia de la diversidad cultural, y los conocimientos tradicionales en un país oficial y constitucionalmente monocultural pero realmente pluricultural. Este estudio, en esa misma línea, aspira a aportar un conocimiento académico en la construcción de un sistema plural en la convivencia con la naturaleza, aspiración que se hace más necesaria después de la pandemia de COVID-19.

En general, este estudio pretende sentar inicialmente la constatación del estado de los conocimientos tradicionales de conservación de la agrobiodiversidad y adaptación al cambio climático en un escenario de extrema alta montaña. El primer artículo hace un esfuerzo de acercamiento en la persistencia de los conocimientos tradicionales en las comunidades. El segundo se dedica a mostrar cómo se están usando o aplicando esos conocimientos actualmente. Y el tercero, ensaya una propuesta de lineamientos políticos aplicables inicialmente a la comunidad con visos a escalar sistemas de planificación mayor y, al mismo tiempo, propone una acción que sumaría en la educación intercultural que está en proceso.

4. Artículo 1

PERSISTENCIA DE LOS CONOCIMIENTOS TRADICIONALES Y AGROBIODIVERSIDAD EN EL CONTEXTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SUR ANDINO PERUANO

RESUMEN

Entre los años 2015 y 2017, en dos comunidades agrícolas del Altiplano peruano, se realizó el estudio de la persistencia de los conocimientos tradicionales, su relación con la agrobiodiversidad, en un contexto de cambio climático. Se identificaron 14 conocimientos tradicionales en suelo, 6 en agua, 14 en sanidad vegetal, 19 en prácticas de prevención de extremos climáticos y 10 en ritualidad y organicidad; asimismo, se halló 49 variedades nominales de papa y 36 de quinua. Se encontró que los extremos climáticos más recurrentes en ambas comunidades son la helada, la granizada y la sequía o veranillo. Entre las dos comunidades estudiadas, en Carmen Alto se aprecia una mayor persistencia del uso de los conocimientos tradicionales dentro de las cinco categorías observadas; en Koriñahui - comparando con la anterior comunidad- la persistencia del uso de los conocimientos tradicionales es menor. En Carmen Alto hay una mayor persistencia de la variabilidad de papa y quinua frente a Koriñahui. Esto muestra que a mayor persistencia y uso de los conocimientos tradicionales, hay una mayor variabilidad. El énfasis está en las prácticas de prevención de efectos de los extremos climáticos.

Palabras claves: conocimiento tradicional, agrobiodiversidad, extremo climático.

ABSTRACT

Between 2015 and 2017, in two agricultural communities of the Peruvian highlands, a study was carried out of the persistence of traditional knowledge, its relationship with agrobiodiversity, in a context of climate change. 14 traditional knowledge were identified in soil, 6 in water, 14 in plant health, 19 in practices of prevention of climatic extremes, and 10 in rituality and organicity; Likewise, 49 nominal varieties of potato and 36 of quinoa were found. It was found that the most recurrent climatic extremes in both communities are frost, hail and drought or summer. Between the two communities studied, Carmen Alto shows a greater persistence of the use of traditional knowledge, within the five categories observed; in

Koriñahui -compared with the previous community- the persistence of the use of traditional knowledge is lower. In Carmen Alto there is a greater persistence of the variability of potato and quinoa compared to Koriñahui. This shows that the greater the persistence and use of traditional knowledge, the greater the variability. The emphasis is on practices to prevent the effects of extreme weather conditions.

Keywords: traditional knowledge, agrobiodiversity, extreme climate.

INTRODUCCIÓN

El cambio climático “es el estado del clima identificable, mediante pruebas estadísticas, en las variaciones del valor medio y/o variabilidad de sus propiedades persistente durante largos periodos de tiempo, generalmente decenios y/o periodos más largos” (IPCC, 2013, p. 6). Para el CMNUCCC (1992), cambio climático es atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables.

Según N. Broocks y N. Adger (2003, citados por Llosa, 2014), señalan que “el Perú, según esos especialistas del Centro Tyndall de Inglaterra, entidad especializada en el tema del Cambio Climático Global, es el tercer país con más riesgos climáticos a nivel mundial” (p. 6). “Entre los principales y previsibles impactos del cambio climático está el incremento de los eventos climáticos peligrosos y extremos, como las heladas, sequías y el fenómeno El Niño, así como el retroceso de glaciares tropicales” (Llosa, 2014). Durante el diagnóstico del Plan de Gestión de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático en el Sector Agrario -periodo 2012 – 2021- a nivel nacional, “para el aspecto de gestión de riesgo agrario se ha priorizado cuatro peligros: heladas, sequías, friajes e inundaciones”. (PLANGRACC-A, 2012, p. 38)

El diagnóstico para la Estrategia Regional de Cambio Climático (ERCC), Puno, durante los últimos 10 años antes del 2016, encontró un registro de 1.811 reportes de emergencias, de ellas 36,28% fueron provocadas por heladas, el 18,94% por vientos fuertes, el 14,52% debido a inundaciones y el 14,19% debido a lluvias intensas (GORE PUNO, 2016). El ingeniero Claudio Ramos es director del proyecto Pacha Yatiña durante los dos últimos años, él menciona que los extremos climáticos más importantes durante las dos últimas décadas, que vienen afectando la agricultura en el Altiplano puneño son: las heladas, las granizadas, las sequías y los vientos fuertes (C. Ramos, comunicación personal, 1º de setiembre de 2021). La mayor frecuencia e intensidad de las heladas, granizadas,

inundaciones y aniegos, vientos fuertes y veranillos, fuerte insolación, son los extremos climáticos que más afectan directa y negativamente a los cultivos en los Andes; asimismo, la intensificación de las plagas y enfermedades conocidas y la aparición de otras nuevas ponen en riesgo a las sementeras y la ganadería. (Gomel, 2019)

“Las comunidades locales y campesinas han desarrollado su propio sistema de valores e innovaciones para el manejo de los cultivos tradicionales, los cuales se transmiten de forma oral de generación en generación” (CDB, 2001, p. 7). “Conocimientos tradicionales (CT) son todas aquellas sabidurías ancestrales y conocimientos colectivos que poseen los pueblos indígenas y comunidades locales fundamentadas en la praxis milenaria y su proceso de interacción hombre - naturaleza y transmitidos intergeneracionalmente, siempre de manera oral” (De la Cruz, 2006, p. 4). Según *El Peruano* (2016), los conocimientos tradicionales relacionados con la agrobiodiversidad “son las habilidades, innovaciones y prácticas de pueblos indígenas que incluyen estilos tradicionales de vida pertinentes para la conservación y el uso sostenible de la agrobiodiversidad, transmitidas de una generación a otra y forman parte de su identidad cultural o espiritual” (p. 3). Las comunidades conservacionistas tienen una forma local de referirse a los conocimientos tradicionales, lo denominan “saberes”; en esa línea, Valladolid (2006) destaca que en la agricultura andino amazónica los saberes se derivan de una peculiar manera de relacionarse con una naturaleza, diversa y variable, ahora llamada cosmovisión. Los saberes se concatenan con el modo de vida de los miles de pueblos que a lo largo, ancho y alto de los Andes y la Amazonía viven criando pequeñas, múltiples y dispersas chacras (Ídem)

Por diversidad biológica (o biodiversidad) se entiende la “variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre especies y de los ecosistemas” (CBD, 2001, p. 4). Agrobiodiversidad agrícola, según CBD (2008), es “un término que incluye todos los componentes de la biodiversidad -en genética, especies y ecosistemas- que son de importancia para alimentación y la agricultura y que apoyan los ecosistemas agrícolas” (p. 10). Y “agrobiodiversidad nativa es la parte de la agrobiodiversidad que corresponde a las especies que se han originado y han obtenido sus características distintivas en el país”. (El Peruano, 2016, p. 3)

En la planificación nacional de adaptación al cambio climático en el sector agrario, eje estratégico de tecnología e información para la gestión de riesgos, desastres y adaptación al cambio climático, se señala: “Incrementar el aprovechamiento de los recursos genéticos nativos y naturalizados del país reconociendo el conocimiento tradicional asociado a ellos”

(PLANGRACC-A, 2012, p. 67). Con el objetivo de promover el conocimiento en cambio climático, “la autoridad nacional correspondiente, integra y centraliza los resultados de las investigaciones científicas, que pueden incluir conocimientos, saberes y prácticas tradicionales y ancestrales de los pueblos indígenas u originarios en cambio climático”. (El Peruano, 2019, p. 37).

La agricultura biodiversa en la región de Puno, especialmente la pequeña agricultura o agricultura familiar, en las dos últimas décadas, se ha desarrollado en medio de los extremos climáticos señalados. La producción en esas condiciones ha garantizado el acceso de alimentos a las familias y ha contribuido con el mercado regional y nacional. Un carácter de esta agricultura es que ocurre encima de los 3850 m.s.n.m. -esto destaca la condición de agricultura de alta montaña-, dependiendo en más del 80% de los casos de las precipitaciones pluviales, y en gran medida es con base en los conocimientos agrícolas ancestrales. El presente trabajo tiene el objetivo de evidenciar la prevalencia de los conocimientos tradicionales de conservación *in situ* de la agrobiodiversidad de papa y quinua, como un mecanismo de respuesta a los extremos climáticos en dos comunidades conservacionistas de la zona norte de la región de Puno.

MATERIALES Y MÉTODOS

Entre los años 2015 y 2017 se efectuó el trabajo en las comunidades campesinas de Koriñahui y Carmen Alto en la zona norte de la región de Puno. Con el enfoque mixto de investigación con énfasis cualitativo y según los tipos y modalidades de investigación, se enmarca en las categorías exploratoria y descriptiva.

La comunidad campesina de Koriñahui se ubica en el distrito de Pucará, provincia de Lampa, noroeste de la región de Puno, encima de los 3990 m.s.n.m. Para la investigación se ha considerado como universo a las personas mayores de 44 años, que totalizaron 169; de ellas, 86 fueron mujeres y 82 fueron varones. De ellos, se ha tomado una muestra conformada por 24 personas mayores de 44 años de edad, 12 varones y 12 mujeres.

La comunidad campesina de Carmen Alto se ubica en el distrito de Orurillo, provincia de Melgar, noroeste de la región de Puno, encima de los 3910 m.s.n.m. Se ha considerado como universo a 102 personas mayores de 44 años de edad, 50 varones y 52 mujeres. En este caso, la muestra estuvo conformada por 20 personas, 10 varones y 10 mujeres mayores de 44 años de edad.

Se contó con un acumulado de conocimientos tradicionales y variabilidad nominal de agrobiodiversidad, resultado de proyectos de intervención en el fortalecimiento de la

conservación de la agrobiodiversidad desde el año 2000. Esta información se clasificó en cinco categorías que agrupan diferentes números de conocimientos tradicionales que fueron trasladadas a las encuestas en forma de preguntas que fueron aplicadas a cada una de las personas. Las variables de conocimientos tradicionales son categóricas a escala nominal con categoría tricotómica, es decir, las respuestas a cada conocimiento tradicional son: a) conoce y practica (CyP); b) conoce, pero no practica (CNP); y c) no conoce (NC), por tanto, no practica. Igualmente, la variabilidad nominal de papa y quinua son variables categóricas a escala nominal con categoría dicotómica expresada en: a) sí cultiva y b) no cultiva la variedad.

La nomenclatura de los CT se hace con la letra mayúscula C acompañada de un número correlativo. La siguiente es la descripción por cada categoría.

CT en suelos: C1 color de suelo, C2 estructura de suelo para sembrar, C3 estructura de suelo para actividades de labranza, C4 pendiente de suelo para labranza, C5 distinción de la vocación de suelo, C6 definición de vocación de suelo por vegetación natural, C7 distinción de suelo por la susceptibilidad a la humedad, C8 caminos de la helada y granizo, C9 herramientas tradicionales, C10 modalidades de barbecho, C11 orientación del surco por humedad y pendiente, C12 siembra en melgas o cuncañas, C13 *qhela* o *relay* para mejorar fertilidad, C14 uso de abono natural.

CT en agua: C1 sentir o considerar agua como persona, C2 el cultivo depende solo de la lluvia, C3 conoce la forma de precipitación más agua aporta para la chacra, C4 utiliza riego, C5 conoce el estado de la planta que demanda más agua, C6 realiza invocaciones para pedir lluvia.

CT en sanidad vegetal: C1 considerar a la plagas y enfermedades como visitantes o amigos, C2 medidas para prevenir papa curu en almacén, C3 selección adecuada de semilla en prevención de papa curu, C4 selección de semillas antes de sembrar en prevención de papa curu, C5 medidas para prevenir papa curu en planta, C6 medidas para prevenir yagua en follaje, C7 medidas para prevenir el silwi curu en planta, C8 medidas para prevenir qonqa, C9 uso de excremento fresco de llama en almacenamiento de papa, C10 uso de k'atawi para desinfectar en la siembra de papa, C11 uso de muña en almacenamiento de papa, C12 uso de ceniza de kanlli y otras plantas amargas en varios momentos del cultivo, C13 uso de "concho de corral" para vigorizar plantas golpeadas por granizo, C14 siembra de plantas amargas en alrededores de la chacra.

CT en prácticas de prevención: C1 considera que los extremos climáticos son personas vivientes, C2 conoce los extremos climáticos más importantes, C3 realiza humareda

para evitar el granizo, C4 realiza la ch'alla para evitar el granizo, C5 realiza sahúmas para evitar el granizo, C6 realiza rezos para evitar el granizo, C7 exhibe al sol ropa íntima de dama para evitar el granizo, C8 escupe al sol con sal para el granizo, C9 realiza humareda en la chacra para evitar la helada, C10 en la víspera tapa la olla de barro con plato –como secreto– para evitar la helada, C11 coloca sal en la chacra para evitar la helada; C12 en la siembra asigna una parcela pequeña para la granizada, helada y otros extremos; C13 conmina a huérfanos a realizar cánticos especiales para evitar el granizo, C14 evita desnudarse en tiempo de lluvia para no provocar el granizo, C15 evita riñas en tiempo de lluvia para no provocar el granizo, C16 invita a comer al granizo para evitar su presencia, C17 coloca vino e incienso en la chacra para evitar helada y granizada, C18 se come los primeros cristales del granizo para evitar su intensidad, C19 evita hacer llorar a las personas especiales (*cayulas* y otros) para no llamar helada y granizada.

CT en organicidad y ritualidad: C1 ritual de barbecho, C2 ritual de siembra, C3 ritual en carnavales, C4 ritual en la cosecha, C5 ritual a la semilla en Santa Cruz, C6 ritual a la semilla en espíritu, C7 ritual a la semilla en San Juan, C8 ritual a los productos en agosto, C9 pertenece a una organización de ayuda mutua para criar la chacra, C10 se organiza para evitar los extremos climáticos.

Las denominaciones de la variabilidad nominal de papa y quinua se muestran en las figuras correspondientes en resultados.

Se ha utilizado dos técnicas de investigación: la encuesta y el grupo focal. Los instrumentos de investigación privilegiados fueron: ficha de encuesta sobre los saberes o conocimientos tradicionales, lista de agrobiodiversidad de papa y quinua, y cámara fotográfica.

ANÁLISIS DE DATOS

Por el carácter exploratorio y descriptivo de la investigación y la naturaleza de las variables, se ha realizado la tabulación de los resultados en el programa Excel, y mediante tablas y gráfico de barras acumuladas horizontales se muestra la persistencia las categorías tricotómicas en conocimientos tradicionales y categorías dicotómicas para la variabilidad nominal de la agrobiodiversidad.

RESULTADOS

CONOCIMIENTOS TRADICIONALES EN SUELO

Tabla 1

Conocimientos tradicionales en suelo en Koriñahui

Categoría	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14
CyP	24	24	24	16	20	24	24	17	24	20	24	20	23	25
CNP	0	0	0	8	2	0	0	5	0	4	0	4	1	1
NC	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2

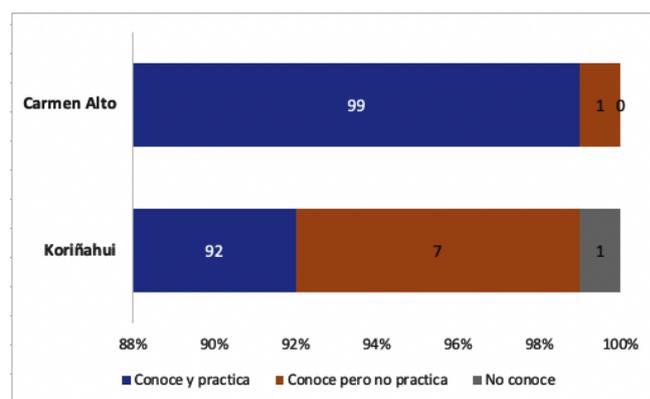
Conocimientos tradicionales en suelo en Carmen Alto

Categoría	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14
CyP	20	20	20	20	20	20	20	19	20	20	20	20	18	20
CNP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
NC	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.

Figura 1

Comparativo de persistencia de CT en suelo por comunidades



Fuente: Elaboración propia.

El suelo es el factor determinante de la agricultura, en ecosistemas frágiles como los del Altiplano se halla bajo amenaza permanente de los extremos climáticos y otros factores medioambientales. Son 14 los conocimientos tradicionales (CT) en suelo observados en ambas comunidades. En Koriñahui (tabla 1) se aprecia que la mayoría de personas conocen y practican los 14 conocimientos en suelos; sin embargo, 8 agricultores conocen, pero no

consideran la pendiente de suelos en la instalación de cultivos; 5 de ellos saben, pero no toman en cuenta los caminos de las heladas y el granizo en el ámbito de sus parcelas; en tanto 4, aunque conocen, pero no hacen uso de las herramientas tradicionales y no hacen la conservación de suelos en melgas o cuncañas. Por su parte, la proporción de personas que se ubican en la categoría de “no conocen” los 14 conocimientos es mínima, 2 de ellas no conocen la vocación agrícola del suelo y no saben de los caminos de la helada y granizo.

En Carmen Alto (tabla 2), la configuración del uso de los conocimientos tradicionales en suelos es más clara; se aprecia que casi todos conocen y practican los 14 conocimientos estudiados, a excepción de la práctica de *qhela* o *relay* que no hacen dos agricultores a pesar de conocerlos, y uno de ellos no conoce los caminos de las heladas y el granizo. Según la figura 1, en Carmen Alto conocen y practican 99% de los agricultores los CT en suelo; en Koriñahui solo conocen y practican solo 92% de los agricultores, se aprecia que un 7% de ellos no los practican, aunque los conocen.

Independientemente del alto grado de persistencia de la categoría conocen y practican CT en suelos, es fundamental la interacción de los 14 CT -incluso más- como un cuerpo específico cuyo propósito es garantizar las condiciones para la fertilidad, estabilidad física, rendimiento del cultivo, y una regeneración rápida después de los cultivos como una forma de resiliencia. No se aprecia una jerarquía entre los CT, no obstante, es menester conocer la intensidad de uso de cada uno de ellos.

CONOCIMIENTOS TRADICIONALES EN AGUA

Tabla 3
Conocimientos tradicionales en agua en Koriñahui

Categoría	C1	C2	C3	C4	C5	C6
CyP	24	24	24	0	24	22
CNP	0	0	0	24	0	0
NC	0	0	0	0	0	2

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4

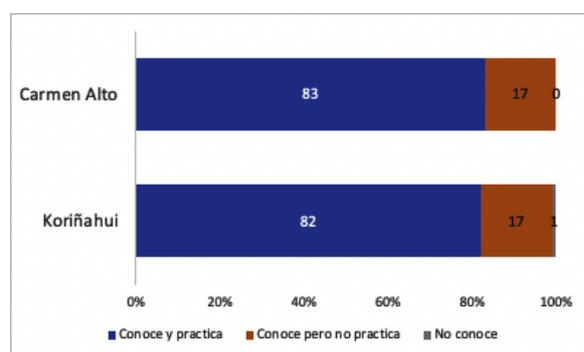
Conocimientos tradicionales en agua en Carmen Alto

Categoría	C1	C2	C3	C4	C5	C6
CyP	20	20	20	0	20	20
CNP	0	0	0	20	0	0
NC	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.

Figura 2

Comparativo de persistencia de CT en agua por comunidades



Fuente: Elaboración propia.

La agricultura del Altiplano es predominantemente en seco, es decir, depende de las precipitaciones pluviales. Los CT relacionados con el agua son fundamentales en una situación así, se han identificado 6 CT en el rubro agua. En Koriñahui (tabla 3), la mayoría de personas conocen y practican 5 de 6 CT, a excepción de 2 de ellas que no realizan las ceremonias de invocación a las lluvias; sin embargo, todas mencionan que no utiliza el riego.

Por su parte, en Carmen Alto (tabla 4) se aprecia que todas las familias conocen y practican 5 CT, y todas ellas declaran también que no cuentan con riego en sus parcelas. Entre ambas comunidades (figura 2) tienen casi la misma persistencia de los CT conocidos y practicados, Koriñahui 82% y Carmen Alto 83%, el 17% de ambos casos representa a la ausencia de riego.

Los CT en agua no se limitan obligatoriamente al conocimiento hidráulico, sin descartar que si hay CT muy específicos al respecto en otras latitudes. En este caso es fundamental la cosmovisión del agua, especialmente asumido como madre criadora, que determina una relación ritual; en tanto la agricultura es en seco y no hay riego es crucial conocer todas las formas de precipitación y especialmente la que más agua provee en un

momento clave del cultivo. Si bien los CT en agua son pocas, lo hallado sugiere una cultura distinta en la gestión del agua en condiciones de agricultura de secano en alta montaña.

CONOCIMIENTOS TRADICIONALES EN SANIDAD VEGETAL

Tabla 5

Conocimientos tradicionales en sanidad vegetal en Koriñahui

Categoría	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14
CyP	24	18	24	24	8	24	8	24	16	24	24	20	18	18
CNP	0	6	0	0	16	0	16	0	6	0	0	4	6	6
NC	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6

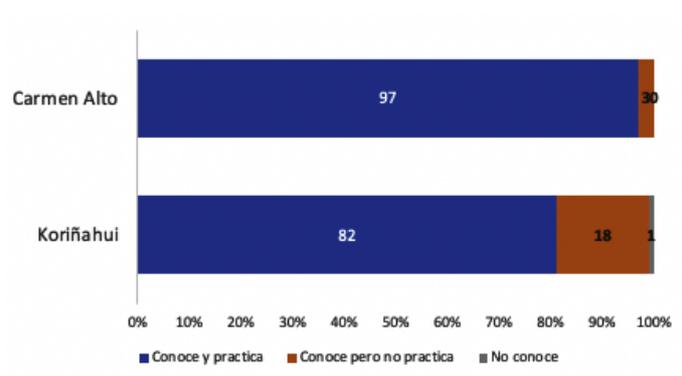
Conocimientos tradicionales en sanidad vegetal en Carmen Alto

Categoría	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14
CyP	20	20	20	20	20	20	20	20	16	20	20	20	20	17
CNP	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	3
NC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.

Figura 3

Comparativo de persistencia de CT en sanidad vegetal por comunidades



Fuente: Elaboración propia.

Una consecuencia de la expresión de los extremos climáticos es la intensificación de plagas y enfermedades de los cultivos. Este es un fenómeno recurrente que genera zozobra entre los agricultores. Se han identificado 14 CT en sanidad vegetal. En Koriñahui (tabla 5) se aprecia una relativa heterogeneidad en las respuestas en distinto grado -unos más que

otros- los agricultores conocen los 14 CT en sanidad; 16 agricultores, aunque saben, ya no practican medidas sanitarias para evitar el yagua (*Frankliniella spp*) y el silwi (*Copitarcia turbata*); 6 de ellos conocen pero ya no practican medidas, en general, para prevenir la papa curu (*Premnotrypes spp*), no usan la excreta de la llama, no usan “concho de corral” para fortalecer plantas dañadas y no siembran plantas amargas al borde de las parcelas. Del mismo modo, 4 ya no usan ceniza de plantas amargas para curar el efecto de las plagas; y dos agricultores desconocen completamente el efecto de la excreta de llama en la prevención de papa curu.

Entre tanto, en Carmen Alto (tabla 6), la mayoría de los agricultores conocen y practican los 14 CT identificados, a excepción de 4 de ellos, quienes aun conociendo el efecto de la excreta de llama en la prevención del papa curu, no la utilizan; también, 3 no siembran plantas amargas al borde las parcelas de cultivo pese a conocer su importancia. En este rubro de CT comparando ambas comunidades, Carmen Alto mantiene la prevalencia (97%) del mayor uso de los CT y Koriñahui tiene una prevalencia del 82%.

Es imprescindible tocar la cosmovisión de plagas y enfermedades, todas las personas entrevistadas lo sienten como a un amigo o visitante, esto define un procedimiento particular en la curación, sean plagas, enfermedades y daños físicos al follaje de la planta. Las plagas clave merecen una cantidad mayor de CT en su tratamiento frente a otras que son ocasionales o con menor incidencia. Todos los CT son procedimientos manuales para separar las plantas o partes de la planta, también son preparaciones -en grado distinto- de plantas silvestres y otros elementos cuyo propósito es disminuir la población de plagas y vigorizar la planta. No se encuentra la noción de exterminio como si lo hay en la agricultura convencional moderna. En otras experiencias se pudo evidenciar medidas rituales preventivas que tienen como propósito fortalecer el ánimo de los cultivos. No se encontró información sobre el uso de agroquímicos fitosanitarios, sin que eso signifique que no lo haya, se asume un uso mínimo de ellos en algún momento mientras los cultivos permanecen en suelo.

CONOCIMIENTOS TRADICIONALES EN PRÁCTICAS DE PREVENCIÓN

Tabla 7

Conocimientos tradicionales en prevención de extremos climáticos en Koriñahui

Categoría	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19
CyP	24	24	24	21	23	23	15	21	24	20	16	24	2	24	23	14	17	20	3
CNP	0	0	0	3	1	1	6	3	0	4	7	0	20	0	1	10	7	4	21
NC	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8

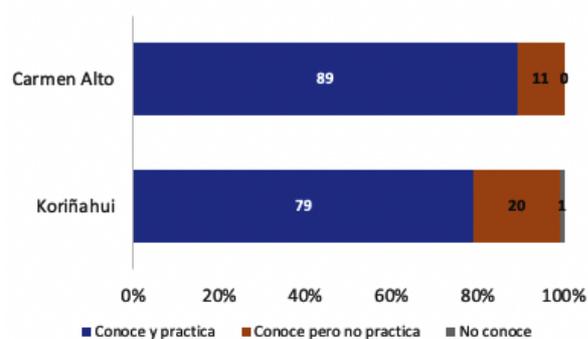
Conocimientos tradicionales en prevención de extremos climáticos en Carmen Alto

Categoría	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19
CyP	20	20	20	19	20	20	15	19	20	20	20	20	6	20	20	19	20	20	1
CNP	0	0	0	1	0	0	5	1	0	0	0	0	14	0	0	1	0	0	19
NC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.

Figura 4

Comparativo de persistencia de CT en sanidad vegetal por comunidades



Fuente: Elaboración propia.

Los agricultores de ambas comunidades concuerdan, con ligeras diferencias en el orden, que la helada, la granizada y falta de agua expresado en veranillos y sequías son los extremos climáticos más recurrentes que afectan la agricultura. En tal sentido, es importante tomar en cuenta los diferentes mecanismos de prevención y respuesta a los efectos de los extremos climáticos en agricultura, sea en inmediato, mediano o largo plazos. De cara a la situación se han identificado 19 CT en este rubro, 11 tienen que ver con granizada, 3 con helada, 3 con ambos factores, cuya persistencia es como sigue. Koriñahui (tabla 7) en este

rubro de CT, muestra una variación notable entre los conocimientos que se conocen y usan, que son siempre una mayoría, frente a los CT que se conocen y no se usan; 20 y 21 agricultores conocen y no practican la conminación a huérfanos a hacer plegarias rogatorias y eximirse de hacer padecer a personas especiales, respectivamente, para evitar las heladas y granizadas; 7 agricultores conocen y no practican la colocación de sal y vino en medio de la chacra para evitar las heladas y granizadas; 6 de ellos sabiendo, no exhiben al sol ropa íntima de dama para evitar el granizo; 4 no tapan la olla con agua en la víspera para evitar la helada y no comen los primeros granos de granizo para evitar la granizada, aun teniendo conocimiento de estas prácticas; 3 no hacen la ch'alla y no escupen hacia arriba para evitar la granizada; finalmente, entre 2 y 3 agricultores desconocen definitivamente la exhibición de ropa íntima de dama, conminar a un huérfano a hacer plegarias y colocar sal en la chacra para evitar la granizada y la helada.

En Carmen Alto (tabla 8) hay una mayor homogeneidad en cuanto a quienes conocen y practican los 19 CT de este rubro; sin embargo 19 personas, aun conociendo, no practican el evitar el padecimiento de personas especiales que nacieron de pie, esto se explica porque no se tiene la presencia de esas personas en la comunidad; 14 no conminan a huérfanos a hacer rogatorios para evitar las heladas aun sabiéndolo; 5 no exhiben al sol ropa íntima femenina para evitar la granizada. Nuevamente, Carmen Alto (figura 4) muestra una mayor prevalencia, hasta un 89% de los CT conocidos y practicados en este rubro, frente al 79% de Koriñahui.

Es fundamental no perder de vista la cosmovisión sobre los extremos climáticos, el que sean concebidos, sentidos y pensados como seres vivientes, con cualidades de persona que entrañan una dimensión sagrada, determina una relación horizontal del ser humano con los extremos climáticos.

El número de prácticas preventivas vinculadas a cada uno de los extremos climáticos -en las dos comunidades- aparentemente muestra un orden de importancia entre ellos. La granizada es tan nociva como la helada, sin embargo, aún no se ha cuantificado la frecuencia de los dos extremos climáticos en una campaña agrícola por comunidad. Por otro lado, es la intensidad del efecto del extremo climático y la resiliencia del cultivo que ayudan a ver el daño o no daño; es decir puede haber tantas granizadas o heladas poco intensas cuyos efectos son menores que dan opción a una rápida recuperación del follaje de las plantas; el otro escenario es una helada o granizada muy intensa en una sola fecha puede dañar de manera irreversible.

Mas allá del grado de posesión de cada CT que siempre es variable debido a múltiples factores, como -por ejemplo- en un escenario post pandemia se tiende a un retoma de las prácticas de los CT, los 19 CT identificados puede ser un sistema integrado ya articulado en manos de las comunidades como una caja de herramientas disponible. No obstante, se debe resaltar el componente ritual presente en cada una de las acciones, aunque se no se hayan mencionado en la investigación es necesario tener presente que en otras comunidades anualmente se hace un ritual a los extremos climáticos en aras de una coexistencia armoniosa.

CONOCIMIENTOS TRADICIONALES EN RITUALIDAD Y ORGANICIDAD

Tabla 9

Conocimientos tradicionales en ritualidad y organicidad en Koriñahui

Categoría	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
CyP	19	24	24	24	23	2	24	24	24	24
CNP	5	0	0	0	1	22	0	0	0	0
NC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10

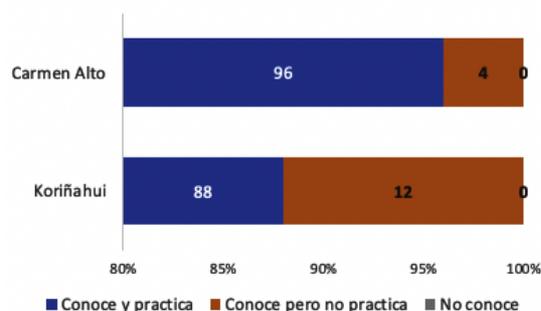
Conocimientos tradicionales en ritualidad y organicidad en Carmen Alto

Categoría	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
CyP	20	20	20	20	20	12	20	20	20	20
CNP	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0
NC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.

Figura 5

Comparativo de persistencia de CT en ritualidad y organicidad por comunidades



Fuente: Elaboración propia.

Los 10 CT en ritualidad y organicidad en Koriñahui (tabla 9) tienen una fuerte predominancia entre todos los agricultores, los conocen y los practican; con excepción del ritual a las semillas en espíritu que no realizan 22 de ellos pese a tener conocimiento de esta práctica; 5 no realizan el ritual en el barbecho pese a tener conocimiento y 1 no realiza el ritual a la semilla en Santa Cruz pese a conocerlo. En este rubro de CT en Koriñahui, no se ha registrado a nadie que desconozca completamente los 10 CT de ritualidad y organicidad.

Carmen Alto (tabla 10) muestra una mayor homogeneidad en cuanto al reconocimiento y aplicación de los 10 CT de ritualidad y organicidad, a excepción de 8 agricultores que no practican el ritual a la semilla en la celebración de espíritu; por lo visto, no hay ningún agricultor que ignore por completo la existencia de los 10 CT. En este rubro, Carmen Alto (figura 5) muestra una persistencia del 96% de los CT, frente al 88% de Koriñahui.

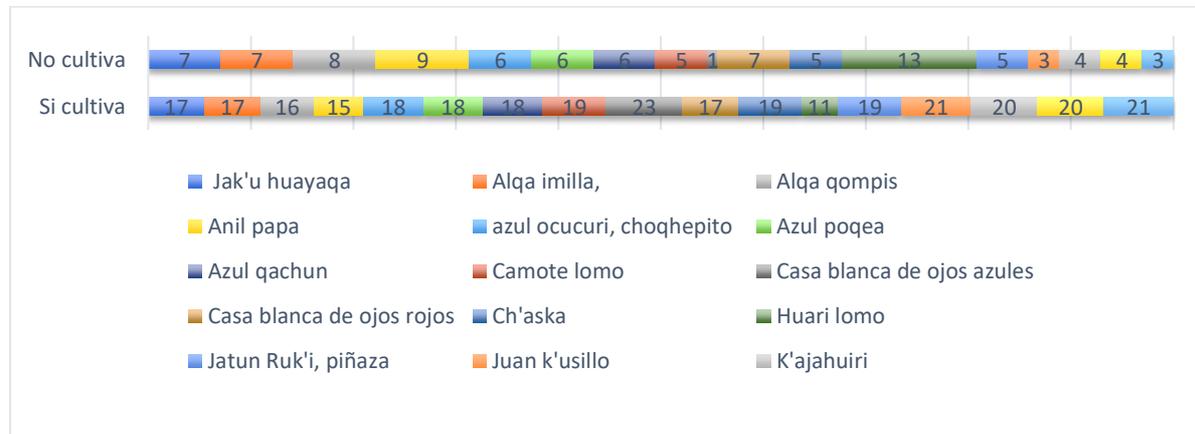
Se utiliza la noción organicidad como la forma consuetudinaria de organizarse, espontánea y colectivamente en función a una circunstancia ambiental, actividad agrícola o ritual; ello difiere de la noción de organización basado en acuerdos, normas y objetivos. La organicidad en las comunidades es también diversidad debido a la heterogeneidad interna. El calendario agrícola está colmado de fechas rituales, si bien todas son cristianas, estas han sido recreadas por las comunidades en términos agrícolas, un santo o una santa se vuelve agricultor o agricultora, en su celebración está presente la semilla de los cultivos. Los rituales más destacados e intensos se pueden agrupar en tres grandes momentos, las de siembra (entre octubre y noviembre); los rituales de florecimiento (alrededor de la celebración de carnavales) y los rituales de cosecha (entre abril y mayo); sin dejar de ser relevante los otros rituales en el calendario.

Asimismo, las acciones agrícolas son posibles colectivamente, esto demanda de una organicidad específica que en el caso de las comunidades observadas es posible mediante formas de ayuda mutua que desde antaño que contribuye a la consolidación del capital social agrícola. La mayor frecuencia e intensificación de los extremos climáticos conmina a las comunidades a respuestas colectivas espontaneas sin previo acuerdo, aquí se aplican los diversos CT de prevención.

AGROBIODIVERSIDAD DE PAPA

Figura 6 (a)

Variabilidad nominal de papa en Koriñahui

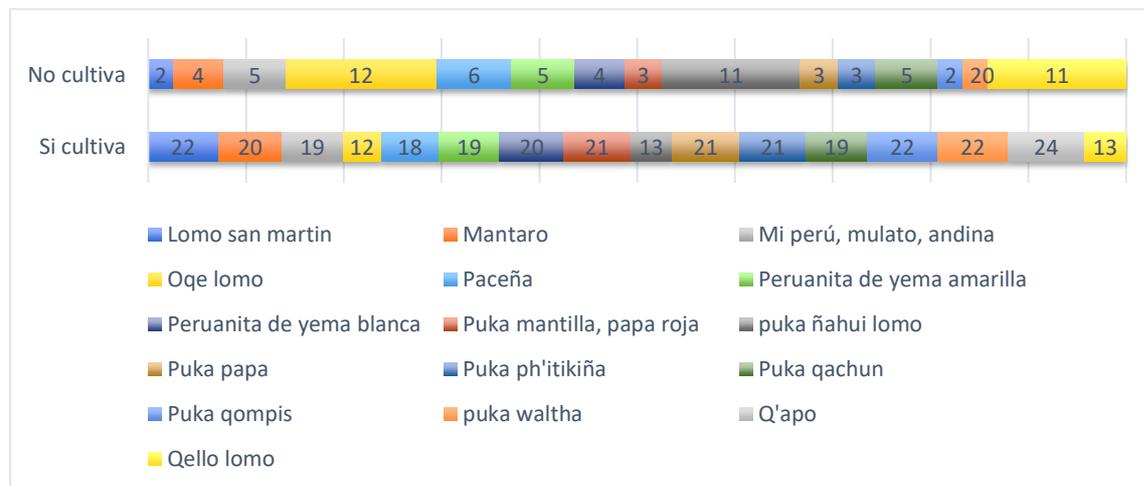


Variedades de papa, cada una declarada cultivada y no cultivada entre 24 personas

Fuente: Elaboración propia.

Figura 6 (b)

Variabilidad nominal de papa en Koriñahui

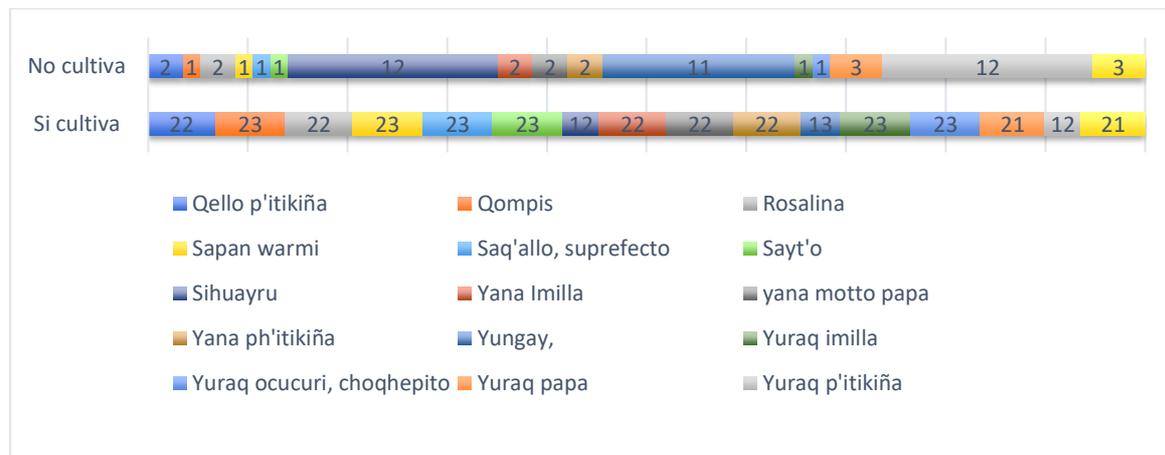


Variedades de papa, cada una declarada cultivada y no cultivada entre 24 personas

Fuente: Elaboración propia.

Figura 6 (c)

Variabilidad nominal de papa en Koriñahui



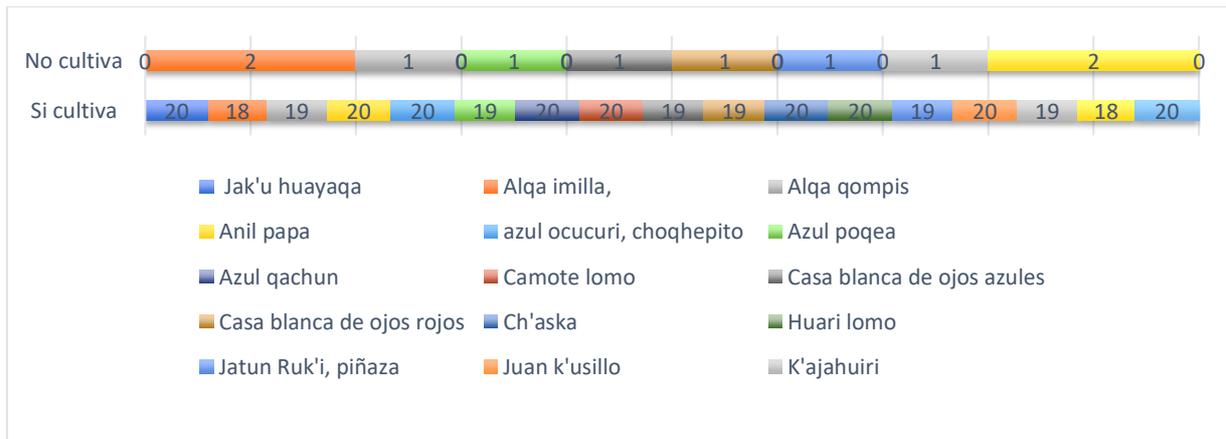
Variedades de papa, cada una declarada cultivada y no cultivada entre 24 personas

Fuente: Elaboración propia.

La papa es un cultivo prioritario en la región de Puno y en las comunidades, es el cultivo con mayor extensión en el total de área sembrada y cosechada, debido a que es la principal fuente alimenticia para las familias. Para el presente trabajo se han identificado 49 variedades nominales de papas, por la extensión de la lista las figuras se han dividido en tres partes para apreciar la persistencia de las variedades por comunidades. En la primera parte (figura 6a), se constata que en Koriñahui hay persistencia significativa de las 17 primeras variedades en más de dos tercios de todos los agricultores, a excepción de huari lomo que es cultivado por 11 agricultores y 13 no los cultivan. Por su parte, en Carmen Alto (figura 7a), la persistencia de las 17 variedades es mucho mayor, es decir, los 20 agricultores de la muestra casi todos cultivan todas las variedades, a excepción de alqa imilla y khuchi ch'unchuli que no los tienen dos agricultores, mientras que 6 variedades no son consideradas entre todos los agricultores.

Figura 7 (a)

Variabilidad nominal de papa en Carmen Alto

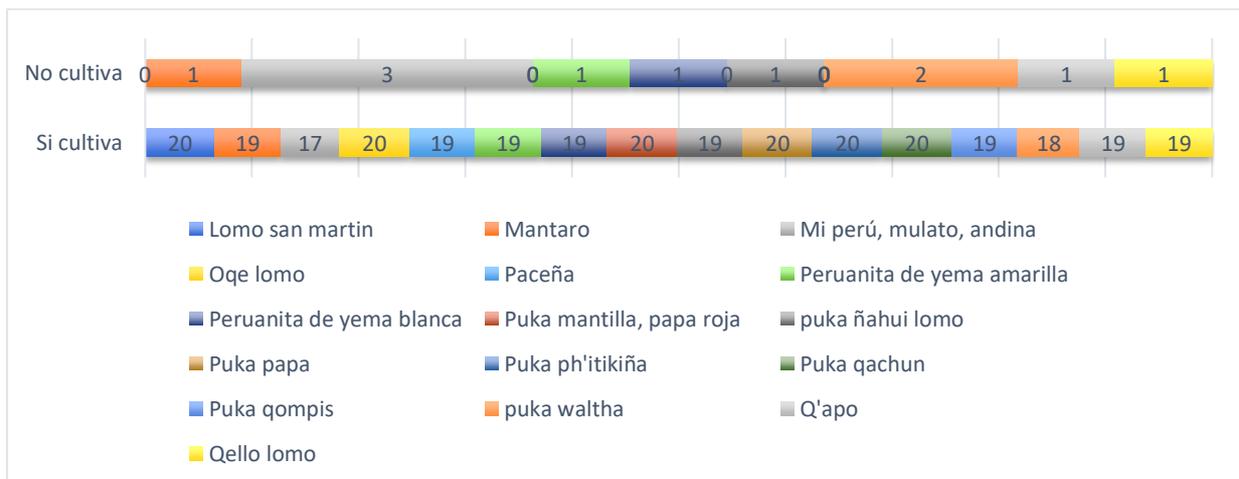


Variedades de papa, cada una declarada cultivada y no cultivada entre 20 personas

Fuente: Elaboración propia.

Figura 7 (b)

Variabilidad nominal de papa en Carmen Alto

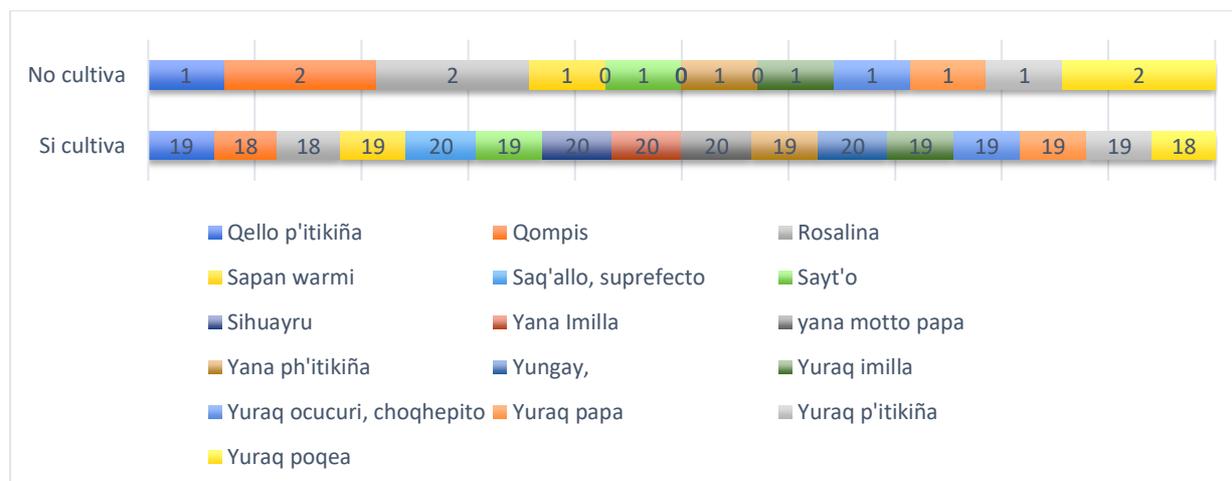


Variedades de papa, cada una declarada cultivada y no cultivada entre 20 personas

Fuente: Elaboración propia.

Figura 7 (c)

Variabilidad nominal de papa en Carmen Alto



Varietades de papa, cada una declarada cultivada y no cultivada entre 20 personas

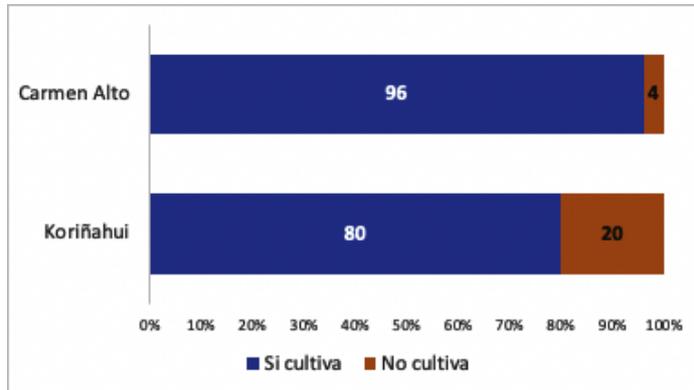
Fuente: Elaboración propia.

En la figura 6b se muestran 16 variedades nominales de papa. Koriñahui destaca porque de las 16 variedades, 13 son poseídas y sembradas por la mayoría de sus agricultores, no todos siembran las 13 variedades; hay 3 variedades se son sembradas por la mitad de todos los agricultores y hay una única variedad que se está presente en las parcelas de todos los productores. Es evidente que en Carmen Alto (figura 7b), 6 variedades son cultivadas por todos los agricultores; hay 8 variedades ausentes entre todos los agricultores; asimismo, hay una variedad ausente en tres agricultores y una última variedad ausente en la chacra de dos agricultores.

En la última parte de la variabilidad de papas hay 16 últimas variedades nominales. Para Koriñahui (figura 6c) se aprecia que 6 variedades son poseídas por 23 agricultores; 5 variedades son poseídas por 22 agricultores; dos variedades son cultivadas por 21 agricultores; 2 variedades, por 12 agricultores; y una de las variedades es cultivada solo por 13 agricultores; ninguna de las variedades es cultivada por la totalidad de agricultores en Koriñahui. En el mismo orden correspondiente a Carmen Alto (figura 7c), 4 variedades son cultivadas por todos los agricultores; 8 variedades son cultivadas por 18 agricultores; 8 variedades, por 19 agricultores. Carmen Alto (figura 8) destaca por poseer y cultivar la mayoría de la variabilidad de papas, hasta un 96% en comparación con Koriñahui que posee el 80% de la variabilidad nominal.

Figura 8

Comparativo de persistencia de variabilidad nominal de papa por comunidad

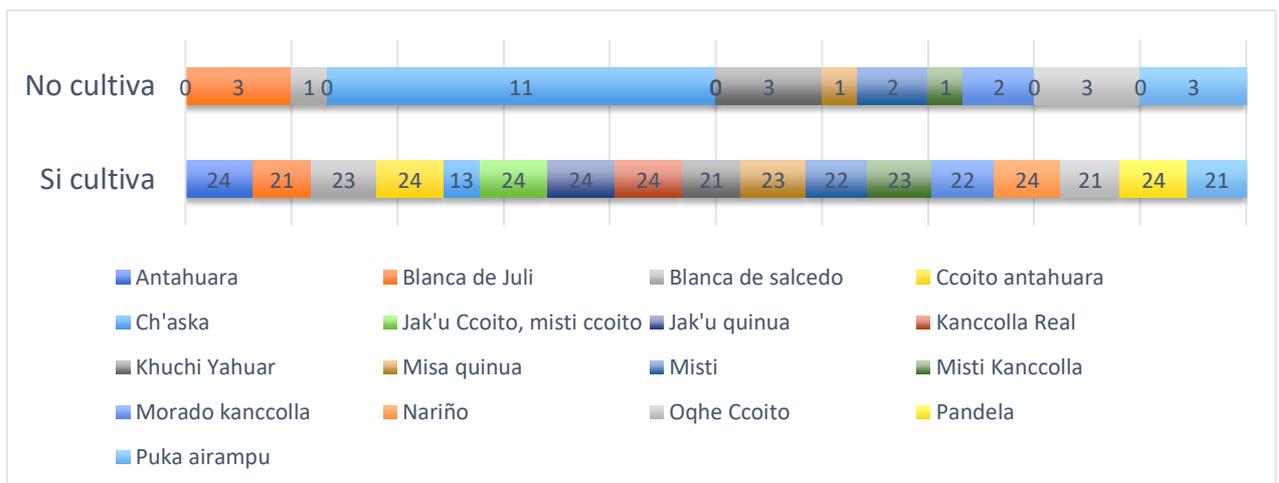


Fuente: Elaboración propia.

AGROBIODIVERSIDAD EN QUINUA

Figura 9 (a)

Variabilidad nominal de quinua en Koriñahui

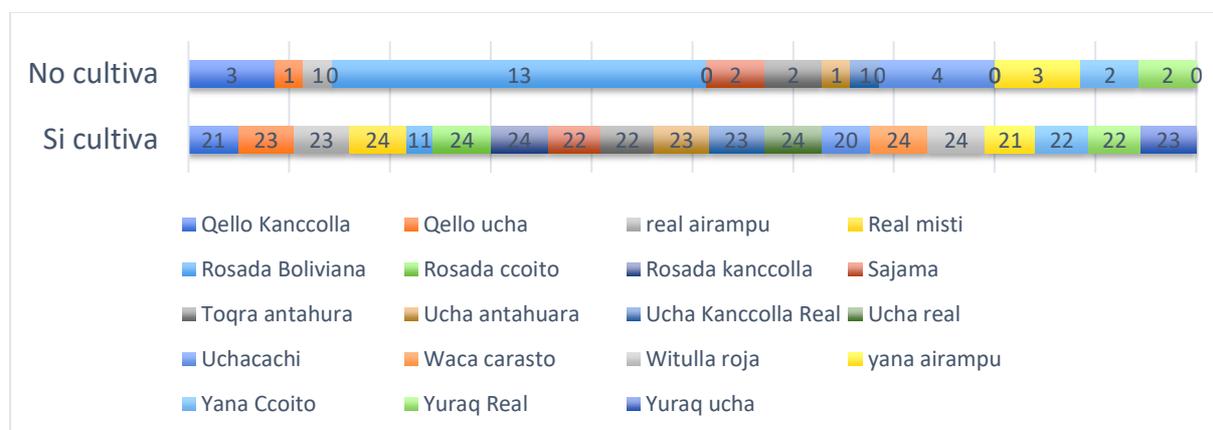


Varietades de quinua, cada una declarada cultivada y no cultivada entre 24 personas

Fuente: Elaboración propia.

Figura 9 (b)

Variabilidad nominal de quinua en Koriñahui



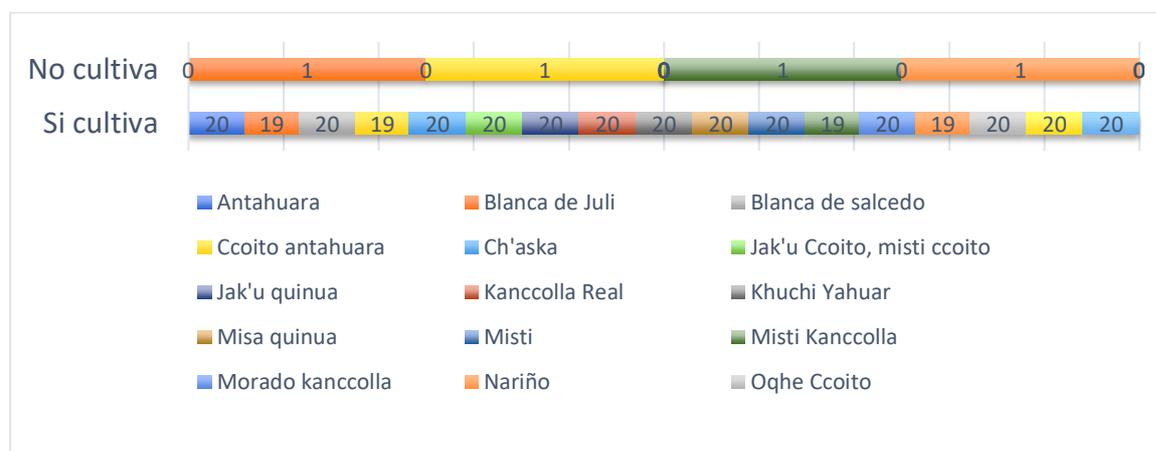
Varietades de quinua, cada una declarada cultivada y no cultivada entre 24 personas

Fuente: Elaboración propia.

El cultivo de quinua sigue en importancia a la papa en área cultivada y como sustento de la alimentación de las personas. Para el presente trabajo se han considerado 36 variedades nominales de quinua que presenta la siguiente situación por cada comunidad. En la primera parte se consideran 17 variedades nominales de quinua. En Koriñahui (figura 9a), 7 variedades fueron cultivadas por todos los agricultores; 7 variedades fueron cultivadas por 24 agricultores; 3 variedades, por 23 agricultores; 2 variedades, por 22 agricultores; 4 variedades, por 21 agricultores; entre tanto, solo una variedad fue cultivada por 13 agricultores. En el caso de Carmen Alto (figura 10a), 13 variedades fueron cultivadas por todos los agricultores y 4 variedades fueron cultivadas por 19 agricultores.

Figura 10 (a)

Variabilidad nominal de quinua en Carmen Alto

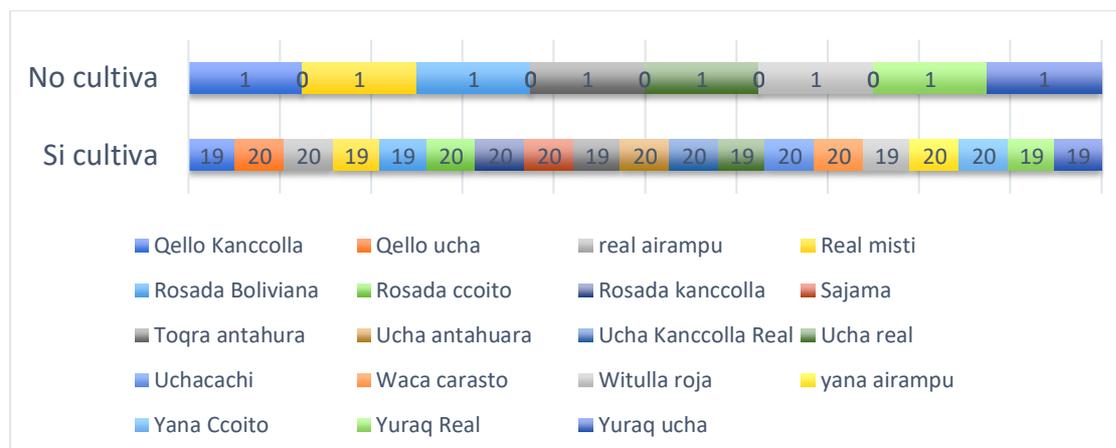


Varietades de quinua, cada una declarada cultivada y no cultivada entre 20 personas

Fuente: Elaboración propia.

Figura 10 (b)

Variabilidad nominal de quinua en Carmen Alto

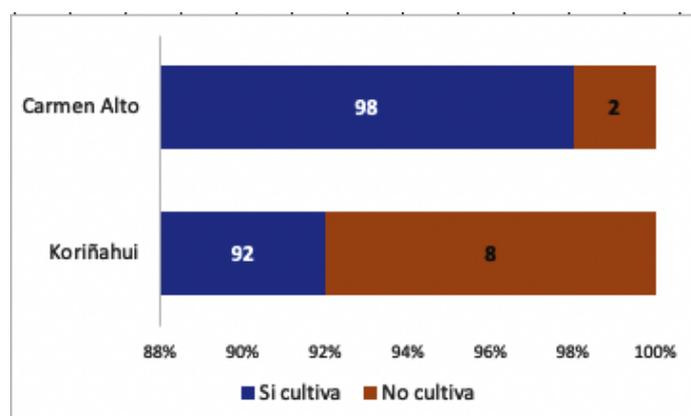


Varietades de quinua, cada una declarada cultivada y no cultivada entre 20 personas

Fuente: Elaboración propia.

Figura 11

Comparativo de persistencia de variabilidad nominal de quinua por comunidad



Fuente: Elaboración propia.

En la segunda parte de figuras de la variabilidad de quinua hay 19 variedades nominales, de ellas 6 variedades están siendo cultivadas por todos los agricultores de Koriñahui (figura 9b); 5 variedades son cultivadas por 23 agricultores; 4 variedades, por 22 agricultores; 2 variedades, por 21 agricultores; una variedad, por 20 agricultores y otra variedad solo por 11 agricultores de Koriñahui. En el mismo segmento de variabilidad nominal de quinua correspondiente a Carmen Alto (figura 10b), se observa que 11 variedades son cultivadas por todos los agricultores en Carmen Alto; 8 variedades son cultivadas por 19 agricultores. En el caso de la quinua, Carmen Alto (figura 11) tiene una mayor persistencia, hasta el 98% de la variabilidad de quinua frente a Koriñahui, que mantiene el 93% de la variabilidad.

La mirada cuantitativa, en un momento determinado, sobre la posesión de la variabilidad nominal en papa y quinua es un dato que no muestra la dinámica de agrobiodiversidad en interacción con los factores medioambientales y socioculturales. En términos de conservación de la agrobiodiversidad el tema se ubica en el monitoreo de la variabilidad dentro de una unidad de conservación, proponer un mecanismo de monitoreo no es propósito de este trabajo, pero si sienta las bases cualitativas y cuantitativas para hacerlo desde la propia comunidad con el acompañamiento de instituciones rectoras del tema.

Un aspecto de interés -de cara a la adaptación al cambio climático- es la identificación de variedades tolerantes a los extremos climáticos en ambos cultivos. La papa y la quinua son especies históricamente adaptadas a las condiciones de aridez del Altiplano y por encima de los 3910 m.s.n.m., la región además de ser centro de origen de esos cultivos es centro de difusión y gracias a la cultura criadora de los agricultores se contribuye a una mayor variabilidad dentro de las especies. La siembra de una mezcla de variedades en papa es una estrategia ancestral con el propósito de disminuir el efecto de los extremos climáticos, en la concepción campesina indígena “las variedades sembradas juntas se cuidan entre ellas”, separadas son vulnerables. Sin embargo, hay variedades que muestran una mayor tolerancia a las heladas. Por lo general las quinuas son tolerantes al estrés hídrico, no obstante, la morfología y la presentación compacta o laxa de los glomérulos en la panoja confieren carácter de resistencia a los efectos de la granizada, es decir panoja con glomérulos compactos tienen mejor tolerancia frente a las de glomérulos laxos.

DISCUSIÓN

Los conocimientos tradicionales no son universales, se caracterizan por ser locales y temporales, es decir, cada comunidad, incluso cada familia, posee un modo particular de aplicarlos en su sitio y en su tiempo. Si bien los CT, como enunciado, son comunes entre las familias, incluso entre comunidades dentro de una amplia región como el Altiplano, la forma como se utilizan es también variable dentro de una comunidad y entre comunidades.

En este trabajo se han considerado dos grandes grupos de CT, los que tienen que ver directa o indirectamente con la constatación y respuestas a los efectos de los extremos climáticos, y la posesión o crianza de la agrobiodiversidad. Independientemente del debate si es cambio climático o es variabilidad climática, aquellos se corresponden con los propósitos de la investigación. Se asume la noción de cambio climático por los cambios abruptos que en los últimos 30 años vivencian las comunidades agrícolas y la información oficial disponible

como diagnóstico y medidas de respuesta plasmadas en sendos documentos legales y administrativos.

Todas las categorías de CT - incluyendo los extremos climáticos - llevan implícita una cosmovisión, una forma particular de concebirlos, en general destaca el sentimiento y vivenciamiento como seres vivientes, con cualidades y virtudes de persona, como tal están en condiciones de equivalencia con el ser humano. Este concepto establece una forma amical de relacionarse con los extremos climáticos y las medidas para prevenir o reducir sus efectos. Esto es particularmente importante en la gestión de los efectos del cambio climático o en la gestión de riesgos climáticos en general. La misma noción de extremo climático -en este escenario- requiere también de una revisión, en tanto -si se tratara de la helada, por ejemplo- se está conversando con un ser vivo con características propias definidas culturalmente, solo a las personas se les puede asignar una porción de área cultivada en la esquina de la parcela o se pone sal en la parcela para que ese ser se distraiga lamiéndola. Una salida que los espacios de discusión y decisión, como las conferencias de partes del Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, deben promover la integración plena y efectivamente la cosmovisión y las acciones de conversación con los extremos climáticos de las comunidades indígenas en las estrategias de adaptación a nivel micro. A diferencia de las políticas de adaptación vigentes en país que señala en teoría la necesidad de incorporar los CT, esta investigación señala cada uno de los CT como acciones de adaptación.

Los extremos climáticos más frecuentes en los últimos tiempos, con efectos significativamente nocivos para la agricultura de las comunidades, son la helada, la granizada y la sequía (GORE PUNO, 2016; Ramos, 2021 y Gomel, 2019). No obstante, existen otros extremos climáticos esporádicos, como los vientos fuertes, la nevada, también la fuerte insolación entre otros que afectan el proceso agrícola.

Como siempre, la agricultura es un proceso complejo y multifactorial, más aún en comunidades por encima de los 3850 m.s.n.m., que las configura ya como agricultura de alta montaña, totalmente dependientes del régimen pluvial y abocadas a la conservación en uso de la agrobiodiversidad. La correlación de los factores: a) CT en cambio climático, b) agricultura de alta montaña y c) conservación de la agrobiodiversidad *in situ*, es necesario mostrarlo como mecanismo que dinamiza el proceso agrícola en un escenario siempre cambiante que aporta alimentos y, al mismo tiempo, es una opción de adaptación al cambio climático porque los CT agrícolas son amigables o compatibles con la conservación del medio ambiente.

Los CT, como lo definen CBD (2001) o *El Peruano* (2016), son vivencias concretas de las personas en interacción con el entorno natural y en un marco colectivo, la familia y la comunidad, esta es la diferencia de otros sistemas de conocimiento como la científica, que prioriza el acto cognitivo mental. La agrupación de CT en cinco categorías es porque tienen directa relación con el cambio climático y conservación de la agrobiodiversidad. En la cartera de cultivos, las comunidades poseen seis cultivos nativos andinos y otra cantidad similar de cultivos andinizados, se priorizaron papa y quinua por ser los cultivos más importantes en el rubro panllevar. Es una necesidad permanente hacer las mismas indagaciones en todos los cultivos nativos y andinizados.

Temas siempre recurrentes en el debate son la posesión, el cómo se originan o se regeneran los CT en la comunidad en función de varios factores, puntos de vista y tendencias que se contemplan conforme evoluciona la gestión de los conocimientos en general. Por un lado, está la postura que sostiene la erosión y pérdida de los CT ligados al factor longevidad, es decir, personas de mayor edad poseen en gran medida los CT frente a las generaciones jóvenes; en tanto las personas mayores dejan de existir, desaparecen con ellos los CT. Por el otro lado, se sostiene que los CT se innovan en el tiempo y espacio influenciado por la variante naturaleza, independientemente de la edad. Sí es fundamental la relación intergeneracional entre los que más han vivido con los jóvenes y niños, para estimular la transmisión e innovación de los CT.

En el presente trabajo se ha tomado en cuenta a personas mayores de 44 años, tanto varones como mujeres, porque son quienes propenden a residir permanentemente en la comunidad; las generaciones jóvenes, por su naturaleza, tienen una movilización mayor y están en la prueba error, esto no significa que no sepan de los CT, incluso se ha encontrado a niños en las escuelas con una posesión significativa de los CT. Sería recomendable hacer un estudio similar según la gradiente de la edad.

La persistencia de los CT en las cinco categorías y la agrobiodiversidad tienen una notoria diferencia entre Koriñahui y Carmen Alto. Estas diferencias pueden atribuirse a varios aspectos. Koriñahui es una comunidad rural, al igual que Carmen Alto, su territorio es predominantemente empinado en ladera de cerro, el uso de la tierra es parcelataria aunque persisten la organicidad y ritualidad en formas organizativas ancestrales. Carmen Alto se ubica en una especie de hoyada, comparte su territorio entre planicie y ladera; el uso de la tierra es entre comunal e individual; algo fundamental es que está directamente influenciada por el efecto termorregulador del lago Orurillo. Otro factor diferenciador de Carmen Alto es el ejercicio de las autoridades tradicionales celadoras de la biodiversidad que se dedican cada año a cuidar y exigir el cuidado de los campos de cultivo y estimular los rituales colectivos de

propiciación de la biodiversidad. Esta situación permite postular que donde hay mayor persistencia de la cultura propia expresada en diferentes prácticas y manifestaciones, hay mayor persistencia de los CT y mayor presencia de la variabilidad en la agrobiodiversidad.

Los 14 CT en suelo se pueden agrupar en subcategorías como: factores físicos; vocación agrícola del suelo según indicadores; susceptibilidad a la humedad, helada y granizada; modalidades de labranza; uso de herramientas tradicionales; formas y orientación de parcelas y surcos; y formas de abonamiento. Esta interacción aportaría a una planificación de cultivos considerando las señas agroclimáticas -que no son materia de abordaje de este estudio- de cara a mitigar los efectos de los extremos climáticos. Tener el pleno conocimiento de los caminos de la helada y granizada dentro de una parcela es ya una medida preventiva. El suelo en la cosmovisión andina indígena, tiene una dimensión matrística, respetada y venerada como madre o Pachamama.

La presencia o ausencia de agua en el Altiplano es vital en el proceso agrícola. Desde la cosmovisión es sentida como una persona, es también madre agua, por ello la importancia de pequeños rituales familiares de invocación de lluvia en las dos comunidades porque dependen de las precipitaciones pluviales, no se habla de rituales mayores a nivel comunal. Está claro que en ambas comunidades no hay ningún tipo de riego. El saber las formas y fuentes de agua es determinante para la prosperidad del cultivo; después de instalado el cultivo, hay una forma de granizo que se desea se presente porque trae el agua suficiente que estimula el arranque del crecimiento. Ahora bien, el conocimiento sobre disponibilidad del agua en momentos claves de desarrollo del cultivo es otro factor clave.

Los 14 CT en sanidad vegetal son de carácter preventivo en relación con las principales plagas que afectan a los cultivos de papa y quinua. La virulencia de las plagas ha aumentado en los últimos tiempos, sobre todo en circunstancias cuando hay una sequía acompañada por una fuerte insolación. En la cosmovisión, las plagas son consideradas como amigos visitantes, así lo han expresado en ambas comunidades la mayoría de personas; por tanto, se les trata en esa condición. Las medidas que se señalan se circunscriben en esa lógica, no se tiene la noción de erradicar definitivamente las plagas. Cabe destacar las medidas para prevenir el efecto de las plagas antes de la siembra, cuando las plantas están en terreno, así como durante el almacenamiento.

Los CT en prácticas de prevención para los efectos de extremos climáticos con énfasis en granizada y helada, por ser los más nocivos, son importantes de destacar independientemente del grado de posesión dentro de las comunidades. Los 11 CT relacionados con la prevención de la ocurrencia o los efectos de la granizada son acciones

recurrentes en las comunidades estudiadas y otras de la zona, es clave en cada acción el momento oportuno para ejecutarlo que siempre está determinado por la seña de la granizada. En el caso de las heladas se tiene 3 CT específicos que son utilizados en el momento oportuno, determinado siempre por la seña de la helada. La complejidad de estas acciones varía en función de la disponibilidad de los medios, no es lo mismo asperjar con una bebida alcohólica que disponer de un catecismo para una oración de difuntos; o no es lo mismo ofrecer comida al granizo que reunir a personas huérfanas o evitar una gresca entre personas en un partido de fútbol.

Los CT en organicidad y ritualidad representan una peculiaridad de las comunidades andinas, estrechamente determinadas por la cosmovisión que concibe viviente a todo cuanto existe y todo proceso es sagrado. El ritual es un acto de cariño y respeto, de una común unión entre ser humano y planta, en muchos casos en su forma de semilla. Los 8 primeros rituales analizados son de propiciación de la agrobiodiversidad en diferentes momentos del ciclo agrícola en terreno, cosecha y postcosecha. Los dos últimos CT son acciones estrictamente humanas que implican evidenciar la organización en comunidad para las labores agrícolas como respuestas colectivas frente a los extremos climáticos.

La persistencia de la variabilidad de papas y quinuas es siempre discutible por su sensibilidad a los múltiples factores que lo condicionan; en este caso, los conocimientos tradicionales de conservación y los extremos climáticos. Por tanto, en cuanto al número de variedades, la persistencia encontrada en cada comunidad no siempre es estable ni homogénea en el tiempo ni espacio. En este estudio se vincula la persistencia con los conocimientos tradicionales en contexto del cambio climático.

Las políticas de gestión de la agrobiodiversidad y adaptación al cambio climático en Perú señalan, como necesidad, tomar en cuenta los conocimientos tradicionales (PLANGRACC-A, 2012 y *El Peruano*, 2019). Este trabajo aspira a aportar a esa necesidad desde las estrategias regionales en Puno, hasta las estrategias nacionales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CBD (Convenio de Diversidad Biológica). (2008). *La biodiversidad y la agricultura*. Tomado de: <https://www.cbd.int/doc/bioday/2008/ibd-2008-booklet-es.pdf>
- CBD (Secretaría del Convenio sobre Diversidad Biológica). (2001). *Convenio sobre Diversidad Biológica; Textos y Anexos*. Canadá: OACI.

CMNUCCC. (1992). Tomado de: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>

Decreto Supremo n.º 013-2019-MINAM; Reglamento de la Ley 30754, Ley Marco Sobre Cambio Climático. (2019, 31 de diciembre). Tomado de: <https://www.gob.pe/institucion/minam/normas-legales/395204-013-2019-minam>

Decreto Supremo n.º 020-2016-MIANGRI; Decreto Supremo que aprueba el Reglamento sobre Formalización del Reconocimiento de Zonas de Agrobiodiversidad orientadas a la conservación y uso sostenible de especies nativas cultivadas por parte de pueblos indígenas. (2016, 14 de diciembre). *El Peruano*, Diario Oficial, p. 606330.

De la Cruz, R. (2006). *Conocimientos Tradicionales y Derecho Consuetudinario*. UICN, Conferencia de partes de la CDB. Tomado de: <http://origin.portalces.org/sites/default/files/migrated/docs/988.pdf>

Gomel Apaza, Z. P. (2019). Percepciones campesino-indígenas sobre el cambio climático, acciones de respuesta y tarea pendiente. En: E. Bámaca López, *Voces interdisciplinarias sobre cambio climático* (pp. 145- 167). São Carlos, Brasil: Pedro & João Editores.

IPCC, 2013: *Glosario* [Planton, S. (ed.)]. En: Cambio Climático. (2013). Bases físicas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Stocker, T. F., D. Qin, G. K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex y P. M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, Estados Unidos de América.

PLANAC. (2012). Tomado de: <https://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/especiales/plangracc/plangracc.pdf>

Llosa, J. (2014). *Cambio climático en el Perú*. USIL.

Valladolid R., Julio. (2006). Crianza de la Agrobiodiversidad en los Andes del Perú: serie *Kawsay Mama* N° 09, Proyecto *In Situ*. PRATEC, Lima.

5. Artículo 2

USOS DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES DE CONSERVACIÓN DE LA AGROBIODIVERSIDAD EN ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Zenón Porfidio Gomel Apaza*

<https://orcid.org/0000-0002-4306-0789>

Jorge Ishizawa Oba**

<https://orcid.org/0000-0002-1131-3825>

Rafael Evelio Granados Carbajal***

<https://orcid.org/0000-0002-9391-1916>

Adam Gamwell ****

<https://orcid.org/0000-0002-2943-0691>

*Estudiante del Doctorado en Ciencias Naturales para el Desarrollo (DOCINADE) énfasis en Sistemas de Producción Agrícola (SPA) TEC, UNA, UNED Costa Rica; M.Sc. Agroecología con mención en Biodiversidad y Agricultura Campesina Andino Amazónica; Premio Rolex for Enterprise (2006) en el rubro ambiental. Correo zpgomel@gmail.com

**Ph.D. en Ingeniería Estructural Universidad de Illinois, USA; Posgrado en Agricultura Campesina Andina; Director del Proyecto Andino de Tecnología Campesinas (PRTEC); docente de cosmovisión andina y educación intercultural. Correo jorge.ishizawa@gmail.com

***Dr. en Gobierno y Políticas Públicas, Universidad de Costa Rica; Investigador y académico de la Escuela de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional. Correo rafagranado@gmail.com

****Dr. en Antropología por la Universidad de Brandeis Waltham, MA EE. UU; Antropólogo sénior, investigación, conocimientos del consumidor, éxito del cliente; Antropólogo de negocios y fundador, Anthrocurious, LLC. Correo adamgamwell@gmail.com

RESUMEN

En dos comunidades indígenas -Koriñahui y Carmen Alto-, encima de 3910 m.s.n.m., norte de la región de Puno, de 2015 a 2017, se realizó una investigación cualitativa con enfoque fenomenológico hermenéutico usando la entrevista a profundidad y otras técnicas con agricultores y agricultoras mayores de 44 años. Desde la visión de las comunidades se abordó nueve categorías de conocimientos tradicionales ligadas a adaptación al cambio climático: 1) percepción de los extremos climáticos, 2) suelo, 3) agua, 4) sanidad vegetal, 5) granizada, 6) helada, 7) granizada y helada, 8) ritualidad y organicidad, y 9) variedades tolerantes. Se identificó a la granizada, la helada y la sequía como los extremos climáticos más recurrentes en esas comunidades. La diversidad de prácticas o saberes en las categorías descritas se

usan actualmente en las comunidades observadas, son de carácter preventivo y algunos son restaurativos. Aunque el cambio climático actual tiene origen antrópico, desde la vivencia holística indígena se subraya -como causa fundamental- la pérdida de respeto a la naturaleza, a lo sagrada y entre seres humanos. Las diferentes prácticas identificadas contribuyen a la noción de resiliencia ecológica y resiliencia social, haciéndolas menos vulnerables a los efectos del cambio climático en agricultura de alta montaña.

Palabras claves: Conocimiento tradicional, extremo climático, resiliencia

ABSTRACT

In two indigenous communities -Koriñahui and Carmen Alto-, above 3910 m. a. s. l., north of the Puno region, from 2015 to 2017, a qualitative research was carried out with a hermeneutic phenomenological approach using in-depth interviews and other techniques with older farmers. 44 years old. From the vision of the communities, nine categories of traditional knowledge linked to adaptation to climate change were addressed: 1) perception of climatic extremes, 2) soil, 3) water, 4) plant health, 5) hailstorm, 6) frost, 7) hail and ice, 8) rituality and organicity, and 9) tolerant varieties. Hail, frost, and drought were identified as the most recurring weather extremes in these communities. The diversity of practices or knowledge in the described categories are currently used in the observed communities, are of a preventive nature and some are restorative. Although the current climate change has an anthropic origin, from the indigenous holistic experience, the loss of respect for nature, for the sacred and among human beings is emphasized -as a fundamental cause-. The different practices identified contribute to the notion of ecological resilience and social resilience, making them less vulnerable to the effects of climate change in high mountain agriculture.

Keywords: Traditional knowledge, climatic extreme, resilience

INTRODUCCIÓN

Durante las dos últimas décadas -en la región Puno- los extremos climáticos más recurrentes en frecuencia e intensidad, dañando la agricultura, son las heladas, granizadas, inundaciones y veranillos (Gomel, 2019; C. R. director del proyecto Pacha Yatiña, comunicación personal del 1 de setiembre de 2020). Cualitativamente se identifican los extremos climáticos más importantes que limitan el proceso agrícola en las comunidades rurales. Hasta el año 2016, en la región Puno, de 1.811 emergencias por desastres, 36% fueron causados por heladas, 18% por vientos fuertes, 14% por inundaciones y 14% por lluvias intensas (GORE PUNO, 2016). Se confirma la preponderancia de la helada por su

carácter generalizado, sin embargo, la granizada está confundida entre las lluvias intensas. A nivel global las alteraciones del calentamiento atmosférico han aumentado en frecuencia e intensidad provocando sequías en regiones como América del Sur (IPCC, 2019).

Los cambios en el comportamiento del clima y su efecto en la agricultura han sido tempranamente advertidos por los agricultores indígenas en los Andes. El cambio climático no es un fenómeno desconocido, sino es una constante en la vida de los pueblos, llama la atención la frecuencia e intensidad de los cambios de los últimos 50 años que lo convierten en crisis climática; según los indígenas aquello se debe por la disminución del respeto a la naturaleza, a lo sagrado y entre seres humanos (Rengifo, 2011). Esto resalta la especificidad antrópica como causa del cambio climático actual. Los agricultores no esperan el diagnóstico científico del cambio climático, no debaten si se trata de calentamiento o enfriamiento, simplemente constatan que el tiempo ha cambiado; ese cambio es ocasionado por la pérdida de respeto a la naturaleza, a las deidades y entre ellos y ellas (Ishizawa, 2012).

Las comunidades agrícolas andinas -especialmente las ubicadas por encima de los 3900 m.s.n.m.- no son las principales responsables de la crisis climática, pero a menudo están expuestas sus efectos nocivos. Ellas viven en áreas vulnerables a los cambios climáticos, sin embargo, cuentan con conocimientos y un patrimonio biocultural para afrontar los desafíos climáticos, consecuentemente pueden aportar a la construcción de la resiliencia social y ecológica en un contexto climáticamente cambiante (Sayre *et al.*, 2017). Las comunidades quechuas andinas son un ejemplo paradójico de la relación del conocimiento indígena y cambio climático; son extremadamente vulnerables, pero poseen conocimientos en el manejo de la variabilidad climática (Kirkland, 2012). Esas mismas comunidades son resilientes al cambio climático porque innovan diversidad y heterogeneidad de estrategias en adaptación a las condiciones cambiantes del clima; asimismo, subrayan que esas estrategias no están disponibles en las estadísticas que predicen los efectos del cambio climático en la agricultura campesina (Altieri y Nicholls, 2013).

Los conocimientos tradicionales en adaptación al cambio climático globalmente están en auge. Constituyen una estrategia efectiva que merece espacio propio en la discusión en adaptación al cambio climático en Perú y en el mundo, repensando conceptos como vulnerabilidad y resiliencia (Giamberso, 2014). Es crucial el papel de los conocimientos tradicionales en los problemas globales y locales, especialmente en la gestión de agricultura de alta montaña. Habría dos posibles escenarios de acción, uno, en la perspectiva de complementariedad entre sistemas cognitivos, las comunidades indígenas deben ayudar a los científicos en la comprensión actual y futura de los impactos del cambio

climático; dos, el conocimiento tradicional aporta herramientas en la gestión del cambio climático, como predicción meteorológica, prácticas agrícolas, policultivos, almacenamiento de agua, entre otros (Kirkland, 2012).

Las comunidades indígenas andinas tienen una forma local de referirse a los conocimientos tradicionales, lo denominan “saberes”. Emanan de la particular forma de relación mutua y equivalente con la naturaleza heterogénea, es parte constitutiva de la cosmovisión y se expresa en la crianza de la diversidad y variabilidad de cultivos (Valladolid, 2006). Esos conocimientos tradicionales o saberes agrícolas ahora constituyen una estrategia de adaptación al cambio climático. En el proceso de adaptaciones no siempre armónicas entre ecología, organización social, producción y cultura, los pueblos andinos han desarrollado estrategias como la crianza de suelo, policultivos, crianza de animales, arreglos del hábitat, trabajo colectivo y uso del espacio, que permiten alcanzar la suficiencia alimentaria (Rengifo, 2010).

Los sistemas agroalimentarios andinos por milenios han desarrollado resiliencia en condiciones geográficas y climáticas extremas, estos sistemas creativos y adaptativos son posibles gracias a la constante observación y respeto a la Pachamama (Sayre *et al.*, 2017). Un plan de fortalecimiento de resiliencia de las comunidades debe contemplar acciones en los siguientes escenarios: a) bienes comunes que comparten con otras comunidades en el paisaje biocultural; b) las actividades productivas como la chacra; c) acciones dentro de la casa que velan por el cuidado de las comidas; d) organicidad y ritualidad; e) modos naturales de prevención climática; f) cuidado de fuentes de agua; y g) documentar para visibilizar las experiencias (Rengifo, 2012). Por lo visto, las comunidades agrícolas andinas poseen capacidades técnicas, sociales y culturales desplegadas por milenios en adaptación al cambio climático para garantizar la seguridad alimentaria, con pleno respeto a la naturaleza; es urgente valorar y asumir esas capacidades -enmarcado en el dialogo de saberes- aportando alternativas en la búsqueda de un mundo más propicio para la coexistencia de todas las formas de vida.

La valoración de los conocimientos tradicionales de los pueblos indígenas paulatinamente es un imperativo global. Es conveniente recordar la alocución que hiciera el Papa en su visita a Chiapas en 2016, “ya no podemos hacernos los sordos frente a una de las mayores crisis ambientales de la historia. En esto, ustedes -los pueblos indígenas- tienen que enseñar a la humanidad”; la cosmovisión de los pueblos indígenas establece un mundo de seres personificados, sagrados y con sentimientos, allí las acciones entrañan respeto y vigorización de la naturaleza (Greslou, 2019).

Ante la escasa disponibilidad de los conocimientos científicos en la región Puno, y la falta de integración de estos con los conocimientos tradicionales en el tema de adaptación al cambio climático, se insiste en la integración de los dos sistemas de conocimiento que deben plasmarse en la formulación de planes comunales con un componente de adaptación (GORE PUNO, 2016). Las medidas de mitigación y adaptación tienen que ser concordantes a las particularidades de cada región para reducir los riesgos climáticos y garantizar la seguridad alimentaria de las personas (IPCC, 2019). El exhorto para incorporar los conocimientos tradicionales de adaptación al cambio climático en las políticas públicas en Perú está señalado en varias normas, incluyendo la ley marco de adaptación al cambio climático emitida el 2018, sin embargo, no existe una medida administrativa estatal que gestione el cambio climático con esos conocimientos; hay un divorcio entre mandato legal y la acción de los gobiernos. Las comunidades altoandinas desarrollan la agricultura biodiversa con estrategias basadas en esos conocimientos, estas estrategias deben escalar al nivel de planificación local, regional y nacional; a esta tarea pendiente se aspira contribuir.

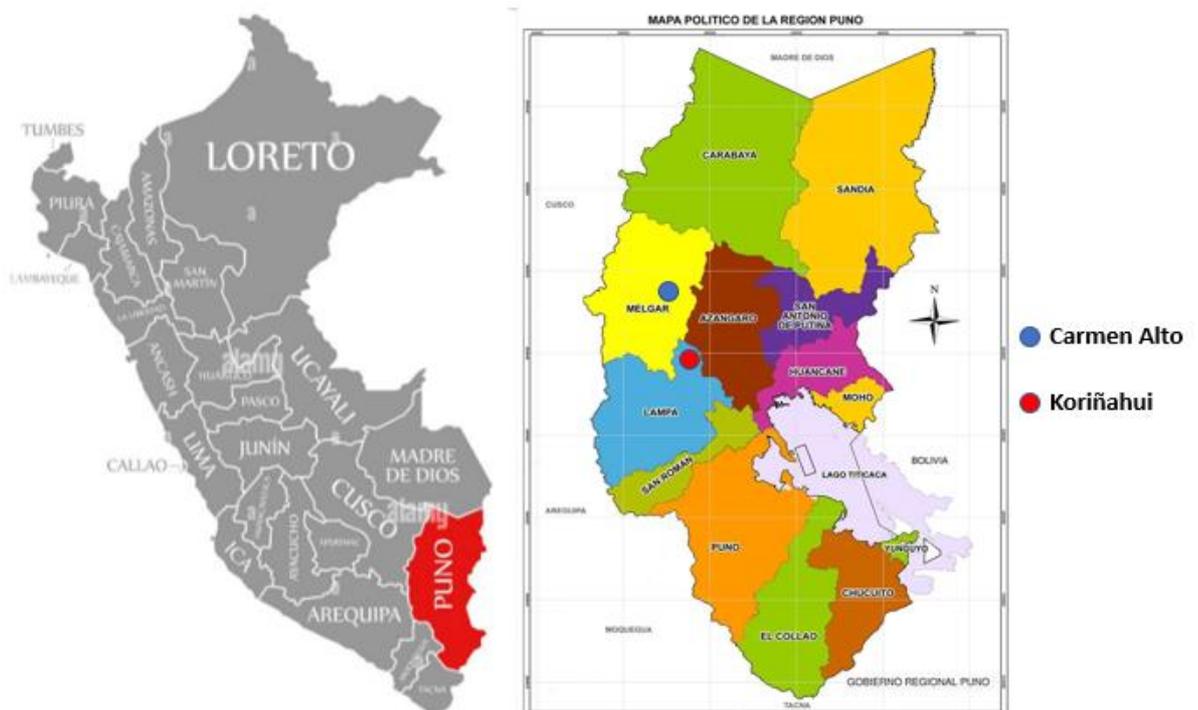
La agricultura biodiversa sobre los 3910 m.s.n.m., claramente justificada como de alta montaña, ocurre en función de varios factores, especialmente sobre los conocimientos tradicionales de conservación de la agrobiodiversidad que al mismo tiempo son de adaptación al cambio climático. El objetivo de esta investigación es mostrar el uso de los conocimientos tradicionales de conservación de la agrobiodiversidad como mecanismos de adaptación al cambio climático.

ESTRATEGIA METODOLOGICA

Esta investigación parte del trabajo de campo realizado entre los años 2015 y 2017 en las comunidades campesinas de Koriñahui y Carmen Alto, norte de la región de Puno. El análisis se realizó desde el paradigma cualitativo con enfoque fenomenológico hermenéutico. El propósito de este enfoque es describir, interpretar y comprender las estructuras fundamentales de la experiencia vivida en su complejidad mediante los relatos, las historias, anécdotas y otros, que conlleva a reflexionar acerca de los actos para alcanzar un valor y significado de la experiencia; esto es posible mediante un acercamiento coherente, estricto y analítico de las dimensiones éticas y prácticas sociales; se propone como objetivo transformar la experiencia vivida en una expresión textual de su esencia que refleje la experiencia sin alterar su estructura (Fuster 2019). La modalidad de investigación es la exploratoria, descriptiva e interpretativa; como métodos de construcción del dato cualitativo se consideró -en primer lugar- entrevistas a profundidad a 26 varones y 30 mujeres mayores de 44 años de edad de ambas comunidades; se hizo la transcripción y descripción textual de los

testimonios grabados para un primer agrupamiento de significados por los nueve categorías de conocimientos tradicionales; a modo de compartir información se hicieron cuatro grupos focales con menos de 15 personas cada uno para dar consistencia a la información previa; en la medida de lo posible se corroboró también con la observación participante. Con la nueva información se hizo la reflexión en la perspectiva de encontrar conocimientos significativos dentro de cada categoría, finalmente se hizo la redacción.

La comunidad campesina de Koriñahui se ubica en el distrito de Pucará, provincia de Lampa, noroeste de la región de Puno, encima de los 3990 m.s.n.m. En la comunidad viven alrededor de 82 familias, de ellas se tomó en cuenta a personas mayores de 44 años de edad, totalizando 32 personas, 15 varones y 17 mujeres. El usufructo de la tierra es individual, por familias, en un relieve empinado de ladera y cerro.



Mapa 1: Ubicación de las comunidades en estudio en la región Puno

La comunidad campesina de Carmen Alto se ubica en el distrito de Orurillo, provincia de Melgar, noroeste de la región de Puno, encima de los 3910 m.s.n.m. En la comunidad viven alrededor de 50 familias, de ellas se ha considerado a las personas mayores de 44 años, correspondiente a 24 personas, 11 varones y 13 mujeres. El usufructo se realiza tanto individual como comunalmente, en un relieve desde la planicie, ladera y cerro. En esta comunidad se practica aún la organicidad ancestral a través de las autoridades tradicionales celadoras de la biodiversidad.

La experiencia de trabajo por más de 20 años con conservacionistas permite definir que ellos y ellas mayores a 44 años de edad fueron las pertinentes para la investigación, porque residen más permanente en las comunidades y asumen el compromiso *per se* en la conservación de la agrobiodiversidad, por tanto, poseen mayor cúmulo de conocimientos tradicionales. Los grupos etarios con menos años se encuentra definiendo la residencia y en fuertes procesos migratorios. Los jóvenes son estudiantes o están en la búsqueda de otras opciones, están aprendiendo la agricultura de conservación de la agrobiodiversidad.

El procesamiento de la información permitió clasificar los conocimientos tradicionales en nueve grupos: 1) percepción de los extremos climáticos, 2) suelos, 3) agua, 4) sanidad vegetal, 5) prácticas para prevenir la granizada, 6) prácticas para prevenir la helada, 7) prácticas comunes para prevenir granizada y helada, 8) organicidad y ritualidad, y 9) variedades tolerantes a extremos climáticos.

RESULTADOS

PERCEPCIÓN DE EXTREMOS CLIMÁTICOS

Según la cosmovisión y la memoria colectiva de ambas comunidades, los extremos climáticos son vivenciados como personas vivas conformantes de la comunidad viviente de la tierra. En tal virtud los seres humanos comparten lazos de parentesco y equivalencia con los extremos climáticos; tratar al granizo como compadre, o como tres flojos a la helada, granizo y viento muestran esa relación filial no solo como a simples fenómenos físicos sino como entes cósmicos, cuya relación es ritual y sagrada. Son tres los extremos climáticos más nocivos en ambas comunidades: granizada, helada y sequías o veranillos.

CONOCIMIENTOS TRADICIONALES EN SUELO

La concepción indígena de suelo no difiere del concepto de Pachamama, son lo mismo, *jallp'a mama*¹ equivale a decir Pachamama en su dimensión holística. Interesa la virtud criadora del suelo, en agricultura por acoger la semilla en su seno.

La ponderación agrícola de suelos por el color es fundamental. Los comunes son: suelos de tonalidad negra son más fértiles (*mishk'i*²); suelos de tonalidad roja tienden a ser

¹ Jallp'a mama: en quechua equivale madre suelo, en la cosmovisión indígena se la siente y vive como madre.

² Mishk'i: traducido al español sería dulce, pero denota la mayor fertilidad de los suelos.

menos fértiles; y suelos que tienden a tonalidades blanquecinas son de menor fertilidad frente a las anteriores.

En las comunidades se reconocen tres tipos de estructura en suelos: *llink'u*³, caracterizado por demandar mayor esfuerzo en la labranza; *chjejolla*⁴ es más trabajable; y *accu sapa*⁵ un suelo más fácil de trabajar.

La pendiente es fundamental para determinar el ancho de las melgas dentro de la parcela. En pendientes planas, las melgas son más anchas; en cambio, en pendientes elevadas, el ancho de las melgas es corta con la finalidad de conservar suelo, evitando su deslizamiento hacia abajo por efecto de escorrentía de agua de lluvia.

Entre los múltiples criterios para determinar la fertilidad de suelos está la composición de las comunidades vegetales. Los paisajes comunales poseen infinidad de especies vegetales. Por ejemplo, para fines agrícolas generalmente los suelos con predominancia de chilliwa (*Festuca dolichophylla*), ichu (*Stipa ichu*), que son plantas herbáceas, se ponderan como muy buenos para agricultura; si se aprecia la presencia de layo (*Trifolium amabile*), una leguminoso acaule, tiene una mejor ponderación. En cambio, los suelos con predominancia de canlli (*Margyricarpus pinnatus*) tienen una baja ponderación para agricultura.

La susceptibilidad del suelo a la humedad es fundamental para las labores agrícolas en época de lluvias. Un suelo susceptible es difícil de trabajar por el barro pegajoso que se vuelve; en cambio un suelo menos susceptible si se puede trabajar después de la lluvia.

En ambas comunidades se distinguen áreas propensas a heladas y granizadas, en el concepto local son los “camino de la helada y granizada”. Son más notorios los caminos de la granizada, aun siendo suelos con mejor vocación agrícola se evita sembrar allí. Los caminos de la helada son caprichosos, no se reconocen fácilmente. Estos dos factores son bien tomados en cuenta para decidir la instalación de un cultivo.

En ambas comunidades es imprescindible la maquinaria agrícola para el barbecho y desterronado en áreas planas; sin embargo, las otras acciones agronómicas se efectúan con herramientas tradicionales, destacan básicamente la *chaquitajlla*⁶, la *k'upana*⁷ y la *rauk'ana*⁸.

³ Llink'u: suelo arcilloso.

⁴ Chejolla: suelo que en su estructura posee piedrillas.

⁵ Accu sapa: suelo arenoso

⁶ Chaquitajlla: herramienta tradicional usada para barbechar suelo en terrones o prismas.

⁷ K'upana: herramienta tradicional usada para desterronar o demoler suelo barbechado.

⁸ Rauk'ana: herramienta tradicional usada para escarbar suelo o hacer surcos y otros usos.

La labranza en pendientes fuertes es únicamente con herramientas tradicionales. Destacan dos modalidades de barbecho: *k'umpi*⁹, donde los prismas de suelo van ordenados en hileras; la otra es *muta*¹⁰, en esta los prismas de suelo no tienen un ordenamiento.

Considerando, si es año lluvioso o no, se determina la orientación de surcos en la melga; para año lluvioso son paralelos a la pendiente para facilitar el drenaje; para año menos lluvioso son perpendiculares a fin de favorecer la retención de la humedad.

El ancho de melga está determinado por la pendiente. En pendientes fuertes el ancho es reducido para estabilizar el suelo, y en poca pendiente o áreas planas pueden ser más amplias. En las melgas los cultivos se distribuyen por especies y variedades, aunque se prefieren las mezclas -caso de las papas- por su mayor tolerancia a los extremos climáticos.

En ambas comunidades, después del desterronado se queman las pajas y rastrojos (*qhela* o *relay*¹¹), la ceniza y un poco de suelo calcinado confieren una buena fertilidad especialmente para la papa.

Es común el uso de estiércol de ganado, tanto fresco como fermentado, en el cultivo de papa; el residuo resultante nutre al cultivo de quinua por sucesión de cultivos en la siguiente campaña. Cada tipo de estiércol tiene virtudes diferentes. Se aplican cuatro sacos de estiércol (160 kg.) por cada 500 m², aproximadamente.

La siembra grande tiene tres momentos, primera, segunda y última siembras determinados por la humedad en el suelo por acción de la lluvia. El cambio climático hace que la ocurrencia de esos momentos varíe. En papa la primera siembra ocurre el 18 de octubre (San Lucas); la segunda alrededor del 1 de noviembre (todos los santos); la última alrededor de 20 noviembre (presentación) que por la variación del periodo pluvial se prolonga hasta el 8 o 24 de diciembre.

La sucesión de cultivos y rotación espacial en Koriñahui es dentro de la propiedad parcelataria, inicia con papa el primer año, sigue quinua y en el tercer año se siembra una gramínea; el suelo descansa por unos 8 o 10 años. En Carmen Alto se cultiva en propiedades parcelatarias y en áreas comunales, en las parcelas la sucesión y rotación espacial es parecida a Koriñahui y en áreas comunales la rotación es en mandas que son espacios dedicados anualmente a una especie.

⁹ K'umpi: modalidad de barbecho en el que los prismas se ordenan en hileras.

¹⁰ Muta: modalidad de barbecho en que los prismas no se disponen en hileras.

¹¹ Qhela o relay: acción de incinerar pajas y rastrojos en parcela, antes de la siembra, con el fin de aportar fertilidad.

En la siembra de quinua la variación es más clara. Hace 25 años atrás, la fecha predilecta de siembra fue 30 de agosto (fiesta de Santa Rosa), hoy la quinua sembrada en esa fecha no prospera. Hay un nuevo rango de tiempo, desde la segunda quincena de setiembre hasta la primera semana de octubre; sin embargo, se está probando siembras hasta la primera quincena de octubre.

CONOCIMIENTOS TRADICIONALES EN AGUA

Desde la cosmovisión andina se percibe al agua como un ser vivo, fundamental por su cualidad matrística para infundir más vida. Para la agricultura de las comunidades estudiadas es importante el agua en forma de precipitación, cada una posee prácticas para relacionarse con las precipitaciones.

Los cambios en el patrón pluvial se perciben desde hace tiempo. Antes, el periodo pluvial iniciaba en setiembre, ahora las primeras lluvias se presentan a finales de octubre o en noviembre; la finalización del periodo pluvial era casi siempre marzo, ahora se extiende hasta mediados o fines de abril. La distribución de la precipitación fue casi homogénea en el periodo, ahora llueve intensamente en corto tiempo, la granizada se intensifica en los últimos tiempos.

En ambas comunidades los cultivos dependen completamente de las precipitaciones pluviales. No existe aún ninguna modalidad de riego. En la concepción indígena solo se vive del *cielo qarpa*¹² concedido por las deidades.

Paradójicamente, en ambas comunidades, la *chiririja*¹³ es la precipitación que provee abundante agua para estimular la emergencia de cultivos después de la siembra.

Hay un conocimiento preciso de la demanda hídrica de los cultivos según los estados fenológicos. En papa es importante la provisión permanente de agua especialmente en la floración que tiene que ver con la formación del tubérculo. La quinua puede prosperar con poca agua. Sin embargo, el cambio climático provoca espacios de tiempo sin lluvia que afecta el desarrollo de los cultivos.

Invocar ritualmente a la lluvia es fundamental en las comunidades. En Koriñahui, las familias, después de sembrar, oran peticionando lluvias. En Carmen Alto las autoridades

¹² Cielo qarpa: en la cosmovisión andina toda precipitación pluvial en tiempo de cultivo se percibe como riego proveniente del cielo.

¹³ Chiririja: forma de granizada con cristales menudos, el daño en las plantas es casi imperceptible.

tradicionales (*chajra alcalde*¹⁴) lideran rituales comunales para la lluvia, también lo hacen cuando hay sequias o veranillos.

CONOCIMIENTOS TRADICIONALES EN SANIDAD VEGETAL

La alteración fisiológica de la planta, la intensificación de plagas y enfermedades, y otras condiciones desfavorables son las consecuencias de los extremos climáticos. Pese a esas condiciones para las comunidades es fundamental disponer de alimentos con calidad y cantidad.

Por la cosmovisión y enseñanza ancestral hay una basta narrativa que explica las causas de una plaga, “las plagas son personas que visitan la chacra porque nosotros las llamamos”, o el estado de salud de una persona altera la salud de la chacra. En tanto la plagas y enfermedades son personas la relación con ellas es en ese plano.

El *papa curu* (*Premnotrypes spp*) es una plaga potencial del cultivo de la papa en la zona norte del Altiplano peruano y en los Andes en general; en tal sentido, se toman diversas medidas en todo del ciclo agrícola.

Una medida practicada en ambas comunidades es la correcta selección de semilla. Consiste en una revisión individual minuciosa de los tubérculos que son tomados en las cantidades que cada familia determina en función al tamaño de área a cultivar.

Antes de sembrar, se seleccionan tubérculos en buen estado de los que no lo están, aquí también se detecta al *papa curu* por los signos específicos. Se supo del recojo de los adultos -en el pasado- incentivados por proyectos de desarrollo agrícola. El interés es contar con semillas exentas de los adultos de la plaga.

Un veranillo estimula una mayor expresión de la *yagua* (*Frankliniella tubero*) y la *pulguilla* (*Epitrix tuberis*), plagas insectiles del follaje de la papa. Las comunidades tratan de dos maneras a estas plagas, aplicando al follaje ceniza de cocina a leña o bosta; asimismo se fricciona suavemente el follaje con hojas de *qamasayri* (*Nicotiana undulata R & P*), planta resinosa con olor fétido a la que se adquieren los insectos o huyen por el olor. En el concepto indígena las plagas prefieren un follaje limpio, por tanto, se alejan del follaje sucio.

Aunque el *silwi* (*Cupitarsia turbata*) es una plaga ocasional de la papa, su voracidad aumenta con del cambio climático, atacando no solo los tubérculos si no también los macollos.

¹⁴ Chajra alcalde: autoridad tradicional dedicada a cuidar los campos de cultivo durante un año, el ejercicio siempre es pareja, es decir varón y mujer.

Si bien no hay medidas específicas, untar con cal la semilla en la siembra mitiga el efecto del silwi.

La qhonaqhona (*Eurysacca melanocampta*) es una plaga específica de la quinua. Los veranillos estimulan la intensidad de la plaga en estado larvario afectando los granos formándose en la panoja. Fumigar a las plantas con cal disuelto en agua debilita a la larva que cae por inercia al suelo donde perece.

El almacenamiento es un proceso clave en la conservación de semillas de la agrobiodiversidad, especialmente en papa. Para inhibir el papa curu en almacén se coloca en forma alterna capas de semilla con estiércol fresco de llama que lleva impregnada la orina que actúa como biorrepelente. En otros casos, en la base de la *phina*¹⁵, se colocan ramas de muña (*Minthostachys spp*) que emite un olor repelente a todo el espacio ahuyentando los insectos como las polillas.

Sembrar tubérculos untados con cal es una acción común en ambas comunidades, esto es una forma de desinfectar y proteger la semilla en suelo y -al mismo tiempo- es una manera de encalar el suelo para mejorar la fertilidad.

La planta en suelo es equiparada como una criatura con alta vulnerabilidad, por tanto, merecedora de todas las atenciones. Para repeler preventivamente el ataque de diversos insectos al follaje de la papa se usa ceniza de plantas amargas como el kanlli (*Margyricarpus pinnatus*) y la josk'a (*Astragalus garbancillo*) que prosperan en áreas contiguas.

Para fortalecer el follaje de papa dañado por el granizo, en ambas comunidades, al día siguiente se aplica "concho"¹⁶ de corral" asperjando o fumigando el follaje.

Es una práctica ancestral colocar matas de plantas amargas, entre ellas el izaño (*Tropaelum tuberosum*) y el tarwi (*Lupinus mutabilis*), alrededor de las parcelas de los cultivos con la finalidad de protegerlos del acecho de las plagas que se trasladan de áreas contiguas. El izaño es una planta amarga que repele las plagas.

¹⁵ Phina: almacén tradicional hecho de material rústico, sirve para conservar semilla de tubérculos.

¹⁶ Concho: mezcla líquida de estiércol más orina en corrales de ovinos en época lluviosa

CONOCIMIENTOS TRADICIONALES PARA MITIGAR EL EFECTO DE LA GRANIZADA

La granizada es muy temida cuando los cultivos se mantienen en terreno más o menos de noviembre a marzo. En los últimos 20 años ha aumentado la frecuencias e intensidad. Asimismo, la granizada tiene señas que son reconocidas por las comunidades.

Acatando las señas de la granizada, se realizan humaredas con paja y otros desechos orgánicos antes y durante la ocurrencia del granizo. Sin embargo, se distinguen granizadas según los días de la semana; los martes y viernes son granizos malos; por tanto, a la fogata se añade un poco de azufre –por ejemplo- para ahuyentar a la granizada que se acerca.

Siempre considerando las señas, “*challar*¹⁷” o esparcir una bebida al lado de donde viene es una acción ritual de antaño. Son específicos los tragos que sobran de la celebración de carnaval. Se invoca su paciencia y que no afecte las chacras, que se vaya a las partes altas. Esta práctica se realiza antes y durante la precipitación.

En tanto, la granizada es una persona, si ocurre en días buenos, es decir, ni en martes ni viernes, se le sahúma con incienso, rogando calma y que se retire a otros espacios; al pedir calma se invoca la precipitación en forma de aguacero. Este acto se hace con todo corazón, según testimonio de los agricultores.

Cuando ocurre la precipitación, se entonan con mucha mística cánticos y rezos católicos para difuntos, esto en el entendido de que la granizada trae consigo las almas de difuntos fallecidos anteriormente a efecto de los rayos, al oír los rezos, las almas se alejan rápidamente; como consecuencia, baja la intensidad de la granizada.

En la misma lógica de la coexistencia de personas, considerando que las granizadas también son machos, sin descartar que se distinguen formas femeninas, unas dos horas antes de su ocurrencia, tomando como seña una insolación atípica, se exhibe ropa íntima femenina orientada hacia el sol como medida disuasiva. La acción avergüenza e inhibe a la granizada.

Sea sucesiva o en forma alterna, considerando la fuerte insolación como seña, ensalivar sal en la boca y escupir tres veces hacia el sol frustra la presencia de la granizada y se espera se convierta en aguacero.

¹⁷ Challar: acción ritual, es esparcir con vaso una bebida al lado donde se presenta la granizada.

Las personas huérfanas de todas las edades, sea por inducción o por voluntad propia, al momento de la precipitación entonan canticos y alabanzas infieren para calmar la granizada, porque a ellas Dios las escucha y las obedece

La desnudez humana -sobre todo de la niñez- a la intemperie en tiempo de lluvias provoca o llama la granizada, a decir de los agricultores. Se recomienda evitarla en ese tiempo.

Asimismo, las riñas y peleas entre seres humanos en época de lluvias provocan la presencia de la granizada, por tanto, se recomienda evitarlas.

Los abortos -de cualquier tipo- que no han sido debidamente curados holísticamente son una causa considerable que llama la granizada. Se recomienda evitarlos, si ocurren curarlos debidamente conforme a la prescripción cultural.

La granizada gusta de las comidas andinas, por ejemplo, el *cañihuaco*¹⁸. Las familias reservan especialmente este alimento, apenas se presenta lo esparcen ritualmente por el aire hacia el punto de donde viene; en tanto este alimento es un polvo, la granizada se atora, desiste y se aleja.

Comerse los primeros cristales de la granizada afecta su sensibilidad, lo atemoriza porque alguien se lo traga, por tanto, se abstiene de continuar precipitando.

CONOCIMIENTOS TRADICIONALES PARA MITIGAR EL EFECTO DE LA HELADA

Este extremo climático pone en riesgo los cultivos de noviembre a marzo cuando se encuentran en terreno. Las comunidades conocen señas de distinta magnitud, según el calendario agrofestivo, que anuncian la ocurrencia de las heladas. Las medidas más comunes se detallan a continuación.

Acatando las señas de la víspera -en la madrugada a partir de las 3 de la mañana- en el perímetro de las parcelas se genera fogatas con intensa humareda. En la concepción de las comunidades, la humareda calienta el aire que circunda la chacra y evita la helada.

Durante toda la noche, sobre el fogón que siempre está caliente, colocar una olla de arcilla con agua hasta un tercio, tapada con plato invertido, simula el clico del agua; el vapor condensado en el plato forma gotas que caen permanentemente como lluvia. En el

¹⁸ Cañihuaco: harina de cañihua (*Chenopodium pallidicaule*) tostada.

sentimiento de los agricultores este ejercicio reproduce el cosmos agrícola para evitar la helada.

Después de la siembra, al centro de la parcela, se coloca en una vasija una porción de tierra de un cementerio antiguo, acompañado con oraciones fúnebres se invoca a personas fallecidas para que cuiden la chacra. Terminada la cosecha, esa tierra es regresada al cementerio de origen.

En la víspera, cuando las señas así lo indican, en la parcela, en un mástil improvisado se cuelga la ropa de algún pariente difunto, la intención es que esa persona aleje la helada y cuide el cultivo. Al día siguiente, temprano, la ropa es retirada.

También en la víspera, los niños y niñas congregados en la cima de un cerro aledaño, de rodillas imploran al Dios de los cielos “que por favor no haya helada porque no tendrán comida y es que las piedras no se comen”.

La helada también es percibida como un burro gris que silenciosamente se desplaza por los cultivos comiendo el follaje. Para evitarlo, en la víspera se colocan pequeñas vasijas con sal en distintos puntos de la parcela; el burro se distrae lamiendo la sal que tanto le gusta, olvidando comer el follaje. Las vasijas son retiradas al siguiente día.

CONOCIMIENTOS TRADICIONALES COMUNES PARA MITIGAR EL EFECTO DE LA GRANIZADA Y HELADA

En la práctica agrícola tradicional de las comunidades hay acciones dirigidas para más de un extremo climático.

Considerando a los extremos climáticos parientes del ser humano, consecuentemente son chacareros por aportar al proceso agrícola, por ello merecen comer de la cosecha. En Koriñahui, en una esquina de la parcela se les asigna unos tres surcos sembrados para todos ellos. Ellos asumen como suyo no solo esa parte de la parcela sino toda, por tanto, evitan afectarla.

Finalizadas las siembras, con petitorios para una buena emergencia del cultivo se colocan en un sitio especial una botella de vino y una porción de coca como amparo de la parcela, esto evita los efectos de los extremos climáticos. En carnavales y en otros momentos de visita, se *ch'alla* con ese vino a la chacra y al cosmos.

Son excepcionales las personas que nacen de pie, conocidas como *cayula*¹⁹, es recomendable evitar hacer padecer a estas personas porque ese padecimiento llama a los extremos climáticos.

RITUALIDAD Y ORGANICIDAD

El barbecho marca el inicio de la labranza, se inicia con un breve ritual, es una forma de gratitud con la madre tierra a la que se va a tocar, también peticona bienestar para todos y todas.

Las siembras ocurren entre octubre y noviembre de cada año; ambas comunidades practican rituales centrados en la petición para que la semilla sea bien recibida por la madre tierra; también se agradece por los frutos que vienen; se peticona también por la disminución de los extremos climáticos durante ese ciclo agrícola.

Los rituales de carnavales son entre febrero y marzo. Consiste en agradecer a la madre tierra por el estado del cultivo, pero fundamentalmente para conferir fortaleza –al espíritu (*qamas*²⁰)- del cultivo.

Los rituales de cosecha ocurren entre abril y mayo en ambas comunidades. Son para agradecer por la producción lograda, que los volúmenes a cosechar sean infinitos. Cerca de la mesa ritual se hacen pequeños montículos de tierra que son los montones de papa que se van a cosechar. Este ritual se hace solo al iniciar la cosecha.

Durante la cosecha hay tres fechas festivas relacionadas con las semillas: la de Santa Cruz, el 2 de mayo; la de espíritu que es movable, y San Juan el 24 de junio. Todas fortalecen el ánimo de las semillas. Koriñahui hace énfasis en Santa Cruz y San Juan debido a la existencia de una roca sagrada para el primero y una capilla para el segundo santo; en las dos celebraciones –además del contenido cristiano que los caracteriza- están presentes las celebraciones ancestrales a las semillas de todos los cultivos.

El primero de agosto es una celebración panandina, pero en Koriñahui y Carmen Alto es particular, porque tienen que ver con las semillas y los bienes del hogar

¹⁹ Cayula: persona que al nacer lo hizo con el pie y no con la cabeza como es habitualmente.

²⁰ Qamas: dícese los cultivos tienen su espíritu o ánimo, cultivar es criar esa ánimo más.

Las familias de ambas comunidades tienen un grupo de referencia o de ayuda mutua basado en valores ancestrales, estos grupos son los *ayllus*. Las familias en cada ayllu practican la cooperación en todas las acciones de la chacra y otras actividades.

Existen acciones colectivas espontáneas frente a los extremos climáticos en las comunidades. Estas se intensifican conforme los extremos climáticos son más frecuentes. En Carmen Alto hay una mayor organización con el aporte de los *chajra* alcaldes que lideran este tipo de acciones. No se descarta que haya otras acciones que las comunidades estén recreando al margen de las hasta ahora descritas.

VARIETADES TOLERANTES A LOS EXTREMOS CLIMÁTICOS

Las comunidades están basadas en los policultivos que incluyen especies introducidas. No se descarta la presencia de variedades comerciales impulsadas por proyectos de modernización. Se ha visto que las papas se siembran en mezclas de variedades, porque estas desde la mirada campesina, se cuidan unas a otras y tienen mayor tolerancia a los extremos climáticos, separadas son vulnerables.

En ambas comunidades las papas del grupo de los *ruk*²¹ se caracterizan por ser más tolerantes a la helada y granizada, entre ellas destacan las variedades *jatun ruk'i* y *k'apu*. Entre las papas del grupo *qhini*²² han identificado en Koriñahui a las variedades *imilla roja*, *imilla azul*, "camote lomo" y *puka qompis* como tolerantes a la helada. En Carmen Alto se percibe que las papas sembradas en mezcla siempre son tolerantes a las heladas o granizadas.

Por otro lado, las variedades de papas comerciales, reconocidas en las comunidades como mejoradas, "son simples" por su mayor susceptibilidad a los extremos climáticos.

La quinua, a diferencia de las papas, propende a sembrarse por variedades; aunque siempre hay plantas y granos de otra variedad. En general, toda la variabilidad en quinua destaca por su tolerancia al déficit hídrico, pueden desarrollarse con poca agua. Sin embargo, hay respuestas diferenciadas a la granizada, las variedades que poseen glomérulos compactos toleran mejor el efecto frente a las que tienen glomérulos laxos. La variedad real tiene una mejor tolerancia a la granizada y la quito una mejor tolerancia a la helada.

²¹ Ruki: conocidas como papas amargas por poseer glucosinolatos, también se las conoce como papas de altura.

²² Qhini: conocidas como papas dulces, la solanina es poco perceptible.

DISCUSIÓN

La persistencia de conocimientos y prácticas de uso de suelo, o más propiamente la crianza del suelo apelando a la cosmovisión andina, está en manos de personas de ambos sexos mayores de 44 años. Todos los saberes en suelo son estrategias en el corto y mediano plazos para reducir los efectos de los extremos climáticos y eficientizan el aprovechamiento de otros factores. En un ecosistema árido como el Altiplano es menester hacer uso eficiente del agua; el conjunto de saberes en suelos está orientado a criar y aprovechar la escasa humedad proveniente de las lluvias.

Las prácticas son acciones físicas, pero al mismo tiempo, poseen una dimensión ritual. La diferencia es que unas demandan un mayor esfuerzo, como hacer surcos para los extremos climáticos o trasladar estiércol cerro arriba, frente a escupir tres veces al sol, que demanda de un menor esfuerzo. Lo común entre todos es que lleva intrínseco el sentimiento positivo de que los cultivos estén bien pese al extremo climático. No hay una separación, como se hace en las ciencias sociales, entre lo empírico y lo simbólico.

Mayormente el cultivo en ambas comunidades es en ladera y cerro con instrumentos manuales de labranza tradicional. También la mecanización agrícola está presente únicamente para la roturación y rastrado del suelo en áreas planas, luego las otras acciones son manuales. Es imposible el desplazamiento de la maquinaria agrícola en los cerros. Pese a los efectos negativos del tractor, que siempre es polémico, en este momento es un elemento necesario en las comunidades por los bajos costos.

En alta montaña, encima de los 3910 m.s.n.m., la agricultura depende totalmente de las precipitaciones pluviales, el riego aún está ausente, por lo que la relación con el agua en todas sus formas es crucial, subrayando siempre su dimensión matrística determinada por la cosmovisión.

Las comunidades están atentas a la ocurrencia y los cambios en las precipitaciones pluviales; ellas se organizan acatando los cambios en el nuevo régimen pluvial, buscan establecer nuevo calendario agrícola concordante a la nueva situación. Asimismo, se opta por cultivos y variedades que prosperan en condiciones de poca humedad. La noción oficial que califica de nocivo los extremos climáticos no siempre es compartida por las comunidades, así un tipo de granizada es necesaria para la germinación de las semillas. Si bien la organización social para relacionarse con los extremos climáticos está débil, resulta fundamental vigorizar los rituales, especialmente aquellas para invocar la lluvia, y para afianzar la convivencia armoniosa del ser humano con la naturaleza.

La noción de plagas y enfermedades incluye al ser humano como ente que los invoca con los hechos pasados como por los actuales; ellas no son enemigas si no visitantes, hasta se les trata como compadres, es deseable que no afecten los cultivos o lo hagan mínimamente. Esta noción determina una relación amical con las plagas y enfermedades. No obstante, el cambio climático ha potenciado la persistencia y capacidad de afectación de plagas y enfermedades. Las plagas de la papa y quinua -por ejemplo- son tratados con elementos naturales que las repelen, estos procedimientos no entrañan la noción de exterminio sino propende a disminuir la población y el nivel de afectación. Por su parte el uso de agroquímicos es mínimo en comparación a décadas anteriores debido a los altos costos y efectos nocivos en las plantas y en las propias personas.

La forma de ver, sentir y estar en el mundo desde una especificidad cultural vinculada a una naturaleza viva y sagrada, determina una ontología, una epistemología y una praxis en ese mundo. Las personas humanas se conciben parte de la naturaleza, albergadas en su entraña. Ese sentimiento y pensamiento se hacen extensivos a otros componentes del cosmos; por tanto, todos los habitantes de ese cosmos son crianza de la madre naturaleza. Esta ontología es el marco que permite la condescendencia del ser humano con otros componentes y fenómenos de la naturaleza. Entonces, la granizada o la helada -por ejemplo- son parientes del ser humano.

Los diversos procedimientos para mitigar los efectos de la granizada y la helada que, en gran medida son acciones preventivas, se efectúan regidos por esa ontología, entrañan una forma de expresión del respeto a la naturaleza. El ritual es una forma de respeto a la naturaleza. No se trata de multiplicar los rituales mecánicamente como acción física si no se tiene el sentimiento y pensamiento (corazón, dicen en las comunidades) ligado a la naturaleza como madre criadora. No es solo acción física sino sentipensamiento (Ramos, 2020 y Bastidas, 2020), la virtud está en saber criar y dejarse criar por la naturaleza.

La organización y articulación entre agricultores, a nivel familiar o comunal, es un factor importante que garantiza la crianza de la agrobiodiversidad y la armonización con los otros factores, especialmente en la relación con los extremos climáticos. La organización ancestral basada en la afinidad -que no necesariamente es consanguínea- dentro de la comunidad o intercomunamente se mantiene vigente en el ámbito de la reciprocidad mutua entre las personas que conforman un grupo de referencia o ayllu. El *ayni*²³ y la *mink'a*²⁴ (reciprocidad de trabajo con algún medio de pago) son las modalidades colectivas de

²³ Ayni: reciprocidad de trabajo con trabajo.

²⁴ Mink'a: Reciprocidad de trabajo con un medio de pago, sea en bienes o dinero.

reciprocidad más frecuentemente practicadas en la agricultura, con énfasis frente a los extremos climáticos y otras actividades vitales. Esto constituye lo que muchos autores denominan la resiliencia social, en la medida en que una comunidad esté articulada deliberada o espontáneamente para atender la presencia de un extremo climático será menos vulnerable. Es una agricultura ecológica y socialmente resiliente; al mismo tiempo - endógenamente- apuntala la opción por el Buen Vivir (*sumaq kawsay*), expresada en la relación horizontal, respetuosa y equivalente entre el ser humano y la naturaleza.

El calendario agrícola tiene un fuerte componente ritual y está repleto de celebraciones propiciatorias de la agrobiodiversidad y es un espacio de articulación de saberes. Todas las celebraciones rituales son para el bienestar de todos los intervinientes en la actividad agrícola, el énfasis está en conferir y mantener o criar el *qamas* (ánima o espíritu del cultivo). Los rituales agrícolas en gran medida se orientan a fortalecer el ánimo de la semilla o planta, una planta con ánimo fuerte será más tolerante a los efectos de un extremo climático. El calendario agrícola es un espacio de afirmación de la episteme agrícola comunitaria.

El análisis de la información ha permitido agrupar los conocimientos tradicionales en nueve categorías, esto es un ejercicio intelectual de abstracción, las comunidades no las clasifican así, ellas viven las circunstancias según la cosmovisión totalizadora e integradora. Los conocimientos y prácticas fluyen según las particularidades espacio temporales de cada comunidad. Sin embargo, en la perspectiva de proponer estrategias de adaptación y simplificar el proceso de planificación, considerando sus atributos, se puede recategorizar los conocimientos tradicionales en la siguiente forma: 1) percepción de los extremos climáticos, 2) tratamiento de agua y suelo, 3) sanidad vegetal, 4) prácticas preventivas para granizada y helada, 5) organicidad y ritualidad, y 6) variedades tolerantes a extremos climáticos. Estas nuevas categorías no pueden ser absolutas en su composición y operación, estarían supeditadas a las variaciones ambientales, sociales y culturales.

CONCLUSIONES

Los extremos climáticos, por lo visto, siempre existieron en el contexto de la región Puno y en las dos comunidades observadas, lo que ha aumentado es la frecuencia e intensidad en su ocurrencia; los extremos climáticos más recurrentes en los últimos tiempos son la granizada, helada, seguida por la sequía.

En el discurso oficial, las comunidades criadoras de la agrobiodiversidad, especialmente aquellas que están sobre los 3900 m.s.n.m., son consideradas como más vulnerables; sin embargo, esas comunidades entrañan opciones de resiliencia frente a los efectos del cambio climático.

Los diversos saberes y prácticas que devela esta investigación son una breve muestra para identificar y fortalecer esas opciones de resiliencia, que deben ser escaladas en las estrategias de adaptación efectiva.

Si se afianzaran las políticas nacionales de adaptación al cambio climático para pequeña agricultura de alta montaña basada en la crianza de la agrobiodiversidad, deberían considerar estas capacidades comunales de adaptación, que entrañan la resiliencia ecológica y social, considerando la perspectiva de adaptación basada en la comunidad.

Finalmente, la valoración de los saberes o conocimientos tradicionales de crianza de la agrobiodiversidad y adaptación al cambio climático sí representan una necesidad histórica, ética y pertinente por la consideración y actitud que las comunidades campesinas e indígenas tienen con la naturaleza, a fin de contribuir con la solución de los problemas locales y globales.

REFERENCIAS

Altieri, M. y Nicholls, C. 2013. Agroecología y Resiliencia al Cambio Climático: Principios y Consideraciones Metodológicas. *Revista Agroecología* 8(1), 7-20.

Bastidas Aguilar, L. 2020. Sentipensar el pluriverso: Legado del maestro Orlando Fals Borda para la sub-version, la utopía y el buen vivir. *Collectivus, Revista de Ciencias Sociales*, 7(1), 63-74. DOI: <https://doi.org/10.15648/Collectivus.vol7num1.2020.2532>

Convenio sobre Diversidad Biológica (CBD, 2001). Convenio sobre Diversidad Biológica; Textos y Anexos. OACI. Canadá.

De la Cruz, R. (2006). *Conocimientos Tradicionales y Derecho Consuetudinario*. UICN, Conferencia de partes de la CDB.

Fuster, D. 2019. Investigación cualitativa: Método fenomenológico hermenéutico. *Propósitos y Representaciones*, 7(1), 201-229. Doi: <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n1.267>

- Giamberso, L. 2014. *Climate Change And Peruvian Potato Farming: Traditional Knowledge In Climate Change Adaptation* [Tesis de pregrado Clark Honors College, Oregon, USA]. Tomado de: <http://andes.center/wp-content/uploads/2018/07/36692398-1.pdf>
- Gomel Apaza, Z. P. 2019. Percepciones campesino-indígenas sobre el cambio climático, acciones de respuesta y tarea pendiente. En: E. Bámaca López, *Voces interdisciplinarias sobre cambio climático* (pp. 145- 167). São Carlos, Brasil: Pedro & João Editores.
- Greslou, F. 2019. *Los indígenas: ayer problema, hoy solución*. Lima, Perú: Hipocampo Publicistas SAC.
- Gobierno Regional Puno. GORE PUNO 2016. *Estrategia Regional de Cambio Climático: 2016 – 2021*. Tomado de: <http://siar.minam.gob.pe/puno/documentos/estrategia-regional-cambio-climatico-puno-2016-2021>
- Ishizawa, J. 2012. Cambio climático y diálogo de saberes. En: PRATEC (Ed.) (2012). *Cambio Climático y diálogo de saberes*. Lima, Perú: AMC Editores.
- IPCC. 2019. Resumen para responsables de políticas. En: *El cambio climático y la tierra: Informe especial del IPCC sobre el cambio climático, la desertificación, la degradación de las tierras, la gestión sostenible de las tierras, la seguridad alimentaria y los flujos de gases de efecto invernadero en los ecosistemas terrestres* [P. R. Shukla, J. Skea, E. Calvo Buendía, V. Masson Delmotte, H. O. Pörtner, D. C. Roberts, P. Zhai, R. Slade, S. Connors, R. Van Diemen, M. Ferrat, E. Haughey, S. Luz, S. Neogi, M. Pathak, J. Petzold, J. Portugal Pereira, P. Vyas, E. Huntley, K. Kissick, M. Belkacemi, J. Malley (eds.)]. En: prensa.
- Kirkland, E. 2012. *Indigenous Knowledge and Climate Change Adaptation in the Peruvian Andes*. Tomado de: <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&sxsrf=AOaemvJIDKURu2IDm0b5wXQEhkZel0krQ:1642376949435&q=Indigenous+Knowledge+and+Climate+Change+Adaptation+in+the+Peruvian+Andes+Emily+Kirkland+5/11/2012+INTL+1450:+Political+Economy+of+the+Environment+in+Latin+America&spell=1&sa=X&ved=2ahUKEwjey6H1urf1AhVNTTABHY7ZCykQBSgAegQIARA2&biw=1263&bih=671&dpr=1>
- Ramos, J.G. 2020. Sentipensar la sustentabilidad: Decolonialidad y efectos en el pensamiento latinoamericano reciente. *A contra corriente; una revista de estudio*

- Renfigo, G. 2011. Crisis climática, suficiencia alimentaria y saber local andino. En: PRATEC (Ed.). *Adaptación al Cambio Climático y Saber Andino*. Lima, Perú: Editorial Bellido.
- Rengifo, G. 2010. *Crisis climática y saber comunero en los Andes del sur peruano*. Bellido Editores EIRL.
- Rengifo, G. 2012. Cambio Climático, Suficiencia Alimentaria y Saber Local. En: PRATEC, CAI PACHA, RED NACAS SUR. (2012). *Cambio Climático y Saberes de Vida; Restos del Programa Titikaka (Perú – Bolivia)*. Lima, Perú: Bellido Ediciones EIRL.
- Sayre, M., Stenner, T. y Agumedo, A. 2017. You Can't Grow Potatoes in the Sky: Building Resilience in the Face of Climate Change in the Potato Park of Cuzco, Peru. *Culture, Agriculture, Food and Environment*, Vol. 39(2), pp. 100–108. DOI: 10.1111/cuag.12100
- Valladolid R., Julio. (2006). Crianza de la Agrobiodiversidad en los Andes del Perú. Serie *Kawsay Mama n.º 09*. Proyecto *In Situ*. Lima: PRATEC.

6. Artículo 3

Escepticismo en el reconocimiento de los conocimientos tradicionales para la gestión de las políticas públicas ligadas al cambio climático

Zenón P. Gomel A.²⁵, Jorge Ishizawa Oba²⁶, Rafael E. Granados Carvajal²⁷ y Adam Gamwell²⁸

1. Resumen

A partir de dos investigaciones en comunidades originarias de Puno, en Perú, a más de 3910 m.s.n.m., entre 2015 y 2017, se busca conocer los aportes potenciales del conocimiento tradicional en la construcción y gestión de las políticas públicas sobre biodiversidad y adaptación al cambio climático. Las investigaciones realizadas dan muestras de conocimientos milenarios que dan lineamientos estratégicos que deben ser reconocidos en el marco de las convenciones nacionales y políticas públicas específicas de biodiversidad, cambio climático y adaptación. La sistematización de prácticas comunitarias en Puno, dan cuenta de conocimientos tradicionales sobre diferentes problemas, a partir de los cuales se derivan prácticas milenarias de adaptación ligadas a saberes y una biocultura alimentaria sostenible y saludable.

Los aportes son fundamentales para dar contenidos de gestión de las políticas públicas a nivel nacional, regional y local; no obstante, las controversias sobre el conocimiento científico y el conocimiento tradicional persiste; llenando de escepticismo la posibilidad de avanzar en

²⁵ Doctorante en Ciencias Naturales para el Desarrollo, ITCR, UNA y UNED, Costa Rica. zpga@estudiantec.cr <https://orcid.org/0000-0002-4306-0789>

²⁶ Proyecto Andino de Tecnologías Campesinas (PRATEC), Perú. jorge.ishizawa@gmail.com <https://orcid.org/0000-0002-1131-3825>

²⁷ Investigador y académico de la Escuela de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional. rafagranado@gmail.com <https://orcid.org/0000-0002-9391-1916> . Programa Pueblos Indígenas y buen Vivir.

²⁸ Anthrocurious, LLC, USA. adamgamwell@gmail.com <https://orcid.org/0000-0002-2943-0691>

los convenios de biodiversidad y en particular en los objetivos de desarrollo sostenible proyectados al 2030.

Palabras claves: Conocimiento tradicional, políticas públicas, biodiversidad, cambio climático, política pública, lineamientos.

2. Abstract

Based on two previous works on the persistence and current use of traditional knowledge for biodiversity conservation and adaptation to climate change, carried out between 2015 and 2017 in two indigenous rural communities in the north of the Puno region, Peru, above 3,910 meters above sea level. The results have been synthesized to generate a proposal for strategic guidelines for high mountain agriculture with a focus on adaptation to climate change. The categories of traditional knowledge are a) soil, b) water, c) plant health, d) measures against hailstorms, e) measures against frost, f) organization and ritual, and g) varieties and mixtures tolerant to climatic extremes.

A workspace is the community itself, which in the absence of public policies that take into consideration the promotion of traditional knowledge, establish guidelines and actions based on traditional knowledge of biodiversity conservation and adaptation to climate change in plans of life based on the local worldview, with the aim of escalating to the district level.

Keywords: Traditional knowledge, biodiversity, climate change, public policy, guidelines.

3. Introducción

El convenio marco de diversidad biológica, contextúa a los conocimientos tradicionales (CT), en aquel proceso donde las comunidades locales y campesinas han desarrollado su propio sistema de valores e innovaciones para el manejo de los cultivos tradicionales, los cuales se transmiten de forma oral de generación en generación (CDB, 2001). Para De la Cruz (2006), los CT son todas aquellas sabidurías ancestrales y conocimientos colectivos que poseen los pueblos indígenas y comunidades locales fundamentadas en la praxis milenaria y su proceso de interacción hombre-naturaleza, transmitidos de generación en generación, habitualmente de manera oral. Los CT representan el patrimonio intelectual colectivo de los pueblos indígenas promovido por sus propios patrones culturales, la protección es urgente por su valor *per se* y la pervivencia de los pueblos. Sin embargo, profundizando en la reflexión, para Valladolid (2006), los CT son equivalentes a los saberes de las comunidades andino

amazónicas que se derivan de una peculiar manera de relacionarse con la naturaleza, diversa y variable, ahora llamada cosmovisión, expresada en la crianza de la chacra a lo largo y ancho de los Andes y la Amazonía. Este abordaje conceptual del CT es aplicable a la biodiversidad y al cambio climático.

En comunidades ubicadas encima de 3910 m.s.n.m. en Perú, aún se mantienen prácticas de producción diversificada en la actividad agropecuaria y forestal que ofrecen conocimientos tradicionales fundamentales para integrar en la formulación de nuevas políticas públicas de sostenibilidad, que se resisten al cambio. Los avances en esta materia son limitados, los planes de desarrollo agrícola concertados y promovidos desde el Estado son inexistentes. Una opción de importancia es la de incorporar aportes surgidos desde los conocimientos tradicionales (CT) de conservación de biodiversidad y adaptación al cambio climático.

Para profundizar en la relación entre conocimientos tradicionales y formulación de las políticas públicas se requiere actualizar la controversia entre el conocimiento científico occidental y las percepciones de conocimiento tradicional, ligados a las sostenibilidad, biodiversidad, derechos colectivos y cambio climático; para desentrañar las dificultades de articular tales conocimientos con la visión de los formuladores de las políticas públicas, en un época de acuerdos sobre la sostenibilidad en un horizonte hacia el 2030, en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Se busca mostrar como las controversias persisten en la formulación de las políticas públicas y como resultado de esto, no se toman los aportes del conocimiento tradicional, que se ha probado a lo largo de una evolución milenaria. Al final se sistematizan conocimientos hallados en dos comunidades del altiplano, para probar su existencia y los aportes que darían en la construcción y gestión de políticas públicas para la sostenibilidad, en el marco de los (ODS).

Los CT de los pueblos originarios muestran una adaptación permanente y milenaria ante la evolución del clima; mientras los organismos internacionales y el estado han puesto atención a la actividad humana y a un análisis antropocéntrico del cambio climático, con propuestas lideradas desde el Grupo Intergubernamental de Expertos, conocido en inglés por IPCC. El IPCC en diferentes documentos ha recalcado que los pueblos indígenas son los más vulnerables a los efectos del cambio climático.

Aportes teóricos y práctica de la política pública

El conocimiento tradicional enfrenta en forma permanente una controversia ante un conocimiento científico occidental y, por tanto, se opaca ante las visiones dominantes de la

construcción de políticas públicas y las interpretaciones sobre biodiversidad, cultura y el clima. Aún cuando existen una lectura sobre las proyecciones al 2030, que llevan al consenso de que el mundo occidental – incluido Latinoamérica y el Caribe en a la agenda 2030- se enfrenta a muchos desafíos y que por tanto se han definido y firmado 17 objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), para facilitar mejores prácticas para la sostenibilidad; pero la controversia deja ver lejana la posibilidad de recuperar las prácticas ancestrales para la sostenibilidad, en la formulación de la políticas públicas.

No obstante, desde la visión histórica del positivismo, el conocimiento tradicional se estudia bajo la sombra del periodo constitucional republicano, por el que ha pasado más de dos siglos en América. Para Marco Rodríguez (2020) el conocimiento tradicional ha sufrido de una larga hegemonía de prácticas europeas, surgida desde su llegada a estos territorios denominados desde el año 1492²⁹. Sin embargo, en el último siglo XX, el conocimiento tradicional ha logrado una emancipación y reconocimiento gradual; pasando por visiones que lo caracterizaron como una práctica ritual llena de supersticiones, a ser reconocida como un conocimiento milenario, cultural, común, diverso, vital, práctico, dinámico, territorial y comunitario (CONABIO, 2017, p.5).

Pero el debate persiste y se encuentra en la diversidad de interpretaciones de lo que es el conocimiento, el territorio, la propiedad de las posturas de los pueblos indígenas; esto frente a instancias oficiales. Se “ponen de manifiesto las distintas visiones que sobre estos aspectos mantienen posiciones muchas veces antagónicas, que se visualizan sobre todo por sus posiciones sobre la propiedad intelectual colectiva, definida por los pueblos indígenas, y privada, asumida por las instancias oficiales” (Rodríguez, 2020; p 156).

Esto hace que las percepciones de lo que es la gestión de las políticas públicas, particularmente, en temas de biodiversidad, adaptación y cambio climático pase por la necesidad de una actualización. Desde la posición de Brugué Torruela (2014, citado por Pérez, 2016), las políticas públicas apuntan a la transformación de la realidad mediante acciones políticas, desde una realidad imperfecta hasta una realidad idealizada o deseada. Las políticas públicas son un conjunto de decisiones a implementarse mediante acciones en un plazo determinado para influenciar la vida de los ciudadanos en términos de acceso a bienes y servicios en función a las múltiples necesidades; en estas acciones siempre están comprometidas las instituciones del gobierno (D. Ruiz y C. Cadenas, s. f.). La generación de las políticas públicas no es una función privativa del Estado. La participación de la comunidad,

²⁹ Rodríguez, M. (2020). El conocimiento tradicional bajo la sobra constitucional. Universidad Andina Simón Bolívar. P.5.

como ejercicio de su derecho político, es deber y un derecho fundamental en la generación de las políticas públicas (J. Torres Melo y J. Santander, 2013). Consecuentemente, está establecido que la generación de las políticas públicas atañe a las comunidades en el ejercicio de sus derechos políticos.

No obstante, la consulta revela que persiste “un choque de concepciones entre los organismos internacionales oficialistas y de los pueblos indígenas, en torno al sistema de sui géneris de protección para los conocimientos tradicionales; el primero promueve que en tal régimen debe primar el sistema internacional de los derechos de propiedad intelectual; mientras que el segundo defiende que en el sistema de tutela debe estar revestido de derechos consuetudinario” (Rodríguez, Idem, p.159). Esto revela claramente que las diversas percepciones continúan en temas de biodiversidad, derechos comunitarios, y territorios enfrentando a actores internacionales, comunidades indígenas y el estado. Sin embargo, según OMPI (2020), la participación de los pueblos indígenas en las negociaciones internacionales es todavía compleja, pero es una prioridad incluir los CT en los marcos políticos y operativos de la comunidad científica internacional para contribuir en la acción climática dentro de los (ODS); en ese sentido, es necesario fortalecer la resiliencia y capacidad de adaptación de los pueblos indígenas y desde allí aportar en el diseño y ejecución de proyectos verdes sin repercusión negativa para los mismos pueblos y todo el planeta; no hacerlo supone socavar el sustento y resiliencia de las comunidades y debilita el derecho consuetudinario sobre los medios de sostenibilidad de los pueblos indígenas, también podría perderse la oportunidad de complementar la información científica con los CT. Según el párrafo 135 de los acuerdos de París, los países miembros, deben fortalecer los conocimientos, tecnologías y prácticas de las pueblos indígenas y comunidades locales, para ello se establece la plataforma de intercambio de experiencias y mejores prácticas sobre mitigación y adaptación a nivel de la conferencia de partes (CMNUCC, 2016). En mérito a este mandato desde la COP 24 (2018) de la conferencia de partes sobre cambio climático se está trabajando la implementación con la participación de pocos países, entre ellos Perú.

Pasando los aportes de la teoría a la práctica política, se encuentra que, en Perú, las políticas específicas son sectoriales, propuestas y ejecutadas por los ministerios correspondientes, en articulación con los gobiernos subnacionales. Por ejemplo, la Política Nacional Agraria en Perú, es diseñada por el Ministerio de Agricultura y Riego, MINAGRI (2016), en sus postulados cuenta:

El acuerdo nacional, suscrito el 22 de julio del 2002, plantea las políticas del Estado que definen el rumbo hacia el desarrollo sostenible del Perú en el mediano y largo plazo, dentro

del cual el sector agrario a través, principalmente, de la política 23, Política de Desarrollo Agrario y Rural, define orientaciones de importancia en materia de agricultura, ganadería, agroindustria y explotación forestal sostenible, para fomentar el desarrollo económico y ambiental del sector (p. 6).

En esa perspectiva, desde el 2016, se constata que los conocimientos tradicionales tienen que ser incorporados en las políticas nacionales para el desarrollo de la agricultura. En la línea estratégica 7 del eje 6 de innovación y tecnificación agraria, se puntualiza “Implementar un sistema de gestión de la información y del conocimiento para la innovación agraria (incluyendo conocimientos y prácticas ancestrales) que sea accesible, confiable y útil para los productores agropecuarios”. (MINAGRI, 2016, p. 49); no obstante, en la práctica no se integran tales conocimientos.

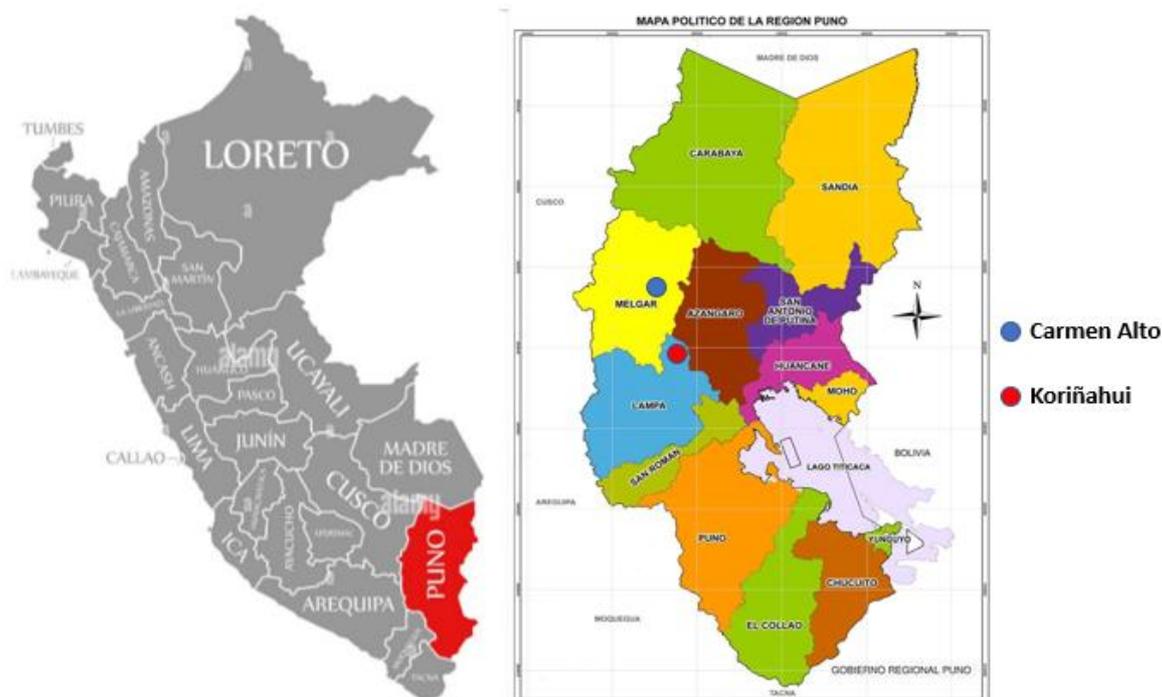
Considerando que las políticas públicas en Perú, estas no siempre decantan en la base comunitaria, por esa disputa de los conocimientos, y la percepción de la comunidad y sus capacidades comunales, como las de adaptación al cambio climático. En ese contexto es lógico preguntarse ¿hay escepticismo en el reconocimiento de los conocimientos tradicionales en la gestión de las políticas públicas ligadas al cambio climático? En términos teóricos y prácticos este documento aspira responder a esa interrogante y aporta conocimientos tradiciones de la agricultura de alta montaña -encima de 3910 m.s.n.m.- recogiendo en dos comunidades campesinas indígenas; para facilitar la conservación de la agrobiodiversidad y la adaptación al cambio climático.

4. Materiales y métodos

El trabajo ha tenido dos niveles de operación. En primer lugar, se han revisado normas nacionales en Perú y regionales en Puno para analizar la presencia y atención a los conocimientos tradicionales en las políticas públicas. Seguidamente, para diseñar el tratamiento de los CT en lineamientos comunales y educativos se han considerado resultados cualitativos y cuantitativos en CT en una investigación realizada en dos comunidades campesinas indígenas en la zona norte de la región de Puno, arriba de los 3910 m.s.n.m.: Carmen Alto (distrito de Orurillo) y Koriñahui (distrito de Pucará), en el periodo de 2015 y 2017. Las personas informantes fueron varones y mujeres mayores de 44 años de edad. Los criterios para seleccionar esa edad tienen que ver con la experiencia productiva en la aplicación y adaptación de prácticas a nivel de sus predios.

Figura 1

Mapa de ubicación de las comunidades en estudio en la región Puno



La comunidad campesina de Koriñahu, ubicada en el distrito de Pucará, provincia de Lampa, en la zona norte de la región de Puno, sobre los 3990 m.s.n.m. Es una comunidad parcelataria, oficialmente organizada bajo el régimen de la Ley General de Comunidades Campesinas vigente en el Perú; por lo tanto, la tenencia de tierra es en forma individual o familiar en un aproximado de 800 Has., destinadas a los cultivos de panllevar, especies forrajeras y pastos naturales. En la comunidad viven 73 familias empadronadas, con 375 personas en total, de ambos sexos y de diferentes edades. La segunda comunidad campesina es Carmen Alto, ubicada en el distrito de Orurillo, provincia de Melgar, al norte de la región de Puno, sobre los 3910 m.s.n.m. Es una comunidad también parcelataria, oficialmente reconocida, que posee asimismo tierras comunales que en suma llegarían a 1.200 hectáreas en total. Allí viven alrededor de 50 familias campesinas, con aproximadamente 250 personas que ocupan el espacio comunal. En Carmen Alto está vigente la práctica de las autoridades tradicionales celadoras de la biodiversidad. En ambas comunidades, la actividad económica predominante es la agricultura y ganadería; entre los cultivos, que son la fuente de la agrobiodiversidad y sustentan el acceso a la comida, destaca la crianza de tubérculos como papa (*Tuberosum sp*), oca (*Oxalis tuberosa*), olluco (*Ollucus tuberosus*), izaño (*Tropaelum tuberosum*) y granos andinos como quinua (*Chenopodium*

quinua) y cañihua (*Chenopodium pallidicaule*), y por último, los cereales andinizados, cebada (*Hordeum vulgare*) y la avena (*Avena sativa*).

En la estrategia metodológica se utilizó la encuesta, la entrevista a profundidad, la observación participante y el grupo focal; fueron las herramientas utilizadas en el acopio de información. Para ordenar los datos se utilizaron diferentes categorías; entre las más importantes están las siguientes: a) suelos, b) agua, c) sanidad vegetal, d) granizada, e) helada, f) ritualidad y organicidad, y g) variedades y mezclas tolerantes a los extremos climáticos.

Los conocimientos dentro de cada categoría, fueron agrupados en una matriz por similitud para identificar la función adaptativa y, finalmente, sugerir el lineamiento que les corresponde. Un ejemplo para operativizar los lineamientos propuestos se hace empleando la matriz de construcción de la agenda ambiental propuesta en la Política Nacional Ambiental, utilizada por los gobiernos subnacionales.

La propuesta busca ordenar la información para que sea incorporada en las políticas públicas de carácter comunitario, territorial y regional; como también incidir en la gestión curricular escolar intercultural. En esta parte se toma como referencia la matriz de organización sugerido por Proyecto Andino de Tecnologías Campesinas (PRATEC).

5. Resultados

Los resultados se presentan en dos grandes componentes, uno los referidos a la revisión de normas nacionales y regionales, dos la propuesta de lineamientos para el tratamiento de los CT.

5.1 Normas relacionadas al cambio climático a nivel nacional

Referido al ámbito nacional se han revisado once normas en las temáticas de biodiversidad y cambio climático poniendo especial cuidado en la consideración de los conocimientos tradicionales (CT) en cada una de ellas. La primera, es la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC), aprobada mediante Resolución Ministerial N° 227-2014-MINAM, instrumento rector del cambio climático en Perú, tiene como objetivo reducir los impactos adversos del cambio climático a través de estudios integrados de vulnerabilidad y adaptación, orientar políticas, planes y programas sectoriales y regionales. En la línea conocimiento científico y tecnología, sugiere desarrollar tecnologías de adaptación incorporando los

conocimientos tradicionales; asimismo ordena generar y aplicar tecnologías que incorporen los CT en el manejo de recursos naturales; de igual manera señala que los funcionarios públicos recuperen los CT y articulen con tecnologías modernas en temas como el agua (MINAM, 2014).

La Política Nacional del Ambiente (PNA), Decreto Supremo 012-2009-MINAM, fija los lineamientos de la política nacional y promueve la adopción de medidas preventivas de adaptación y mitigación, enfatiza que el enfoque preventivo debe incluir la diversidad y particularidades regionales del país. Propone también estimular el respeto, la recuperación y conservación de los CT asociados a la diversidad biológica, así como la distribución equitativa de los beneficios que se deriven de su utilización (MINAM, 2009b).

En la Agenda de Investigación Científica en Cambio Climático (AIC CC), Decreto Supremo N° 012 -2009-MINAM, se busca conducir los trabajos de investigación científica y desarrollo tecnológico de los gobiernos regionales y las instituciones de investigación del país, incorporando el rescate de los CT en predicción climática para desarrollar modelos predictivos que generen escenarios futuros para mejorar la comprensión de los mecanismos y procesos que condicionan el cambio climático en áreas críticas del territorio nacional (Ídem).

La Política Nacional y Plan Nacional de Gestión de Riesgos y Desastres, Decreto Supremo N° 034-2014-PCM, tiene como propósito la prevención, control y reducción de los factores de riesgo de desastre, propone brindar respuesta efectiva y recuperación apropiada ante los desastres; opera mediante el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), forma parte del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos y Desastres (SINAGERD). Aunque menciona que la comunidad debe participar en forma organizada no hace referencia al tratamiento de los CT (PCM, 2014).

El Plan de Acción de Adaptación y Mitigación Frente al Cambio Climático, RM N.º 238-2010-MINAM, orienta la gestión y monitoreo de programas, proyectos y acciones prioritarias de corto y mediano plazo en cambio climático. Vincula los temas de adaptación desarrollados por poblaciones altoandinas, CT en manejo sostenible de cultivos andinos (MINAM, 2010).

El Plan Nacional de Gestión del Riesgo y Adaptación a los Efectos del Cambio Climático del Sector Agrario 2012-2021 (PLANGRACC-A), RM N.º 0265-2012-AG, contempla cinco ejes de acción, entre ellos están la investigación para la gestión de riesgos y desastres, preparación y respuesta a emergencias climáticas, reducción y prevención de riesgos. Considera tomar

en cuenta los CT en los lineamientos y sugiere el uso de variedades nativas para prevenir y reducir riesgos (MINAG, 2012).

Lo anterior muestra que las tendencias de incorporar los CT en las normas nacionales analizadas, surge desde el año 2009, mantienen la tendencia futura de que se deben tomar en cuenta en las acciones de conservación de la biodiversidad y adaptación al cambio climático, también se lee que las comunidades indígenas deben participar organizadamente en los procesos de gestión y consulta.

Asimismo, profundizando el análisis de la tarea del estado peruano en el tratamiento de los CT. Se ha revisado el VI reporte hecho por Perú al Convenio Marco Sobre Diversidad Biológica, meta 12 sobre protección, mantenimiento y recuperación de los conocimientos tradicionales vinculados con diversidad biológica (acciones del 133 a 136). El mismo señala como ejecutadas varias acciones desde la revisión de normas vinculadas con el tema, actualización de la información y diagnóstico de los conocimientos tradicionales, consolidación del registro de conocimientos tradicionales en el marco de la legislación nacional, incremento en 10% del número de conocimientos tradicionales registrados, establecimiento de un sistema nacional de registro de conocimientos tradicionales referido a biodiversidad y los beneficios ecosistémicos (MINAM, 2019).

Para confirmar la información anterior se consultó al Director de Políticas Indígenas de Ministerio de Cultura, de iniciales J. R., quien afirma: “en ese sentido, es preciso comentarle que no contamos con un enlace a través del cual usted pueda ver la información alojada, por ello adjuntamos al presente correo la información respecto del desarrollo de las acciones 133, 134, 135 y 136; en el marco del trabajo interinstitucional que desarrollamos con dichas organizaciones (Ministerio del Ambiente y el Instituto Nacional de Defensa del Consumidor y Propiedad Intelectual)” (comunicación personal, 9 de agosto, 2019). En concreto, lo que aparece en el adjunto señalado es un plan de trabajo de las acciones desde el 133 a 136, no hay un registro de conocimientos tradicionales relacionados con conservación de la biodiversidad. Esto muestra un ejercicio incompleto en la incorporación de CT en la formulación y gestión de las políticas públicas.

5.2 Normas relacionadas al cambio climático a nivel de la región de Puno

En cuanto a la región Puno se revisaron ocho diferentes normas regionales referidas a biodiversidad y cambio climático. La primera de ellas es la Política Ambiental Regional, aprobada por Ordenanza Regional N.º 018-2010, es el instrumento de gestión ambiental

sostenible que plantea estrategias a nivel de lineamientos o mandatos a fin de mejorar la calidad de vida de la población y el desarrollo de la región de Puno. Esta norma señala que los CT deben ser recuperados y considerados en las estrategias de gestión de la biodiversidad en la región Puno (GORE PUNO, 2010).

La Estrategia Regional de Adaptación al Cambio Climático, Ordenanza Regional N.º 011-2013-GRP, promueve y prioriza acciones de adaptación, y asegura la inclusión de toda la población en los programas de proyectos de adaptación. Señala la necesidad de estrategias para incorporar los CT en la conservación de agrobiodiversidad y adaptación al cambio climático en la región Puno (GORE PUNO, 2013a).

En la Estrategia Regional de Diversidad Biológica, Ordenanza Regional N.º 012-2013-GRP, se plantea la conservación y manejo de la diversidad biológica, la promoción de la investigación científica para la conservación, aprovechamiento de la biodiversidad y la educación ambiental. Considera en las estrategias y programas acciones de recuperación de las técnicas ancestrales en manejo de agua y otros (GORE PUNO, 2013b).

El Plan Regional de Acción Ambiental (PRAA) Puno 2014 – 2021 y Agenda Regional Ambiental 2014 – 2015, Ordenanza Regional N.º 025-2013-GRP, propone hacer gestión integral y sostenible de los recursos naturales con responsabilidad social, las acciones tienen énfasis en la gestión de recursos hídricos. Asimismo, propone sistematizar los CT y prácticas ancestrales de protección de los recursos naturales y genéticos (GORE PUNO, 2013c).

La Estrategia Regional de Seguridad Alimentaria 2016 - 2021, Ordenanza Regional N.º 010-2015 GRP, promueve mejorar la disponibilidad, acceso, uso y estabilidad de alimentos para garantizar la seguridad alimentaria y nutricional de la población regional. Sobre CT no hace ninguna mención a excepción del enfoque intercultural en la propuesta de plan de la estrategia (GORE PUNO, 2015a).

Diagnóstico Ambiental Regional, Ordenanza Regional N.º 010-2013-GRP, muestra la situación ambiental de la región por frentes y también el estado de los recursos naturales y su situación de conservación. Es la línea base para generar los instrumentos de gestión ambiental regional. En cuanto a CT sugiere su uso para elevar la productividad agrícola y la protección de los suelos (GORE PUNO, 2013d).

El Sistema Regional de Gestión Ambiental (SRGA) Puno, Ordenanza Regional 07-2017-GRP, desarrolla, implementa, revisa y corrige la política ambiental regional y las normas que

regulan su organización y funciones en el marco político e institucional regional, a fin de guiar la gestión de la calidad ambiental, el aprovechamiento sostenible y la conservación de los recursos naturales y el bienestar de la población. El SRGA no hace mención sobre los CT (GORE PUNO, 2017).

La Zonificación Ecológica y Económica del Departamento de Puno, Ordenanza Regional N.º 014-2015-GRP, permite conocer las potencialidades y limitaciones del territorio y sus recursos naturales, identifica las posibilidades de uso sostenible de esos recursos mediante actividades económicas. Sobre los CT el instrumento no hace mención alguna (GORE PUNO, 2015b).

Las ocho normas regionales emitidas en la región de Puno, al igual que las normas nacionales, tienen un contenido con carácter declarativo sobre los conocimientos tradicionales. A nivel de los gobiernos locales y las propias comunidades, los lineamientos de políticas sobre conocimientos tradicionales de conservación de la biodiversidad y adaptación al cambio climático son inexistentes, de manera que es necesario proponer un plan de lineamientos a nivel de las comunidades con visos a escalar a niveles de planificación superiores.

5.3 Lineamientos estratégicos recogidos de las prácticas comunitarias

Las diferentes categorías de los CT se han agrupado considerando la similitud entre ellos con el fin de elaborar los lineamientos estratégicos. Se genera una matriz que integra, primeramente, las prácticas estratégicas en diversos temas; en ese conjunto de prácticas se identifica la función adaptativa; y finalmente -dada la importancia de la función adaptativa- se asigna la acción estratégica como tarea fundamental de la comunidad y en otros espacios.

Cuadro 1: Lineamientos estratégicos sugeridos para la operativización de políticas pública ligadas al cambio climático.

Categorías Lineamientos	Suelo	Agua	Sanidad Vegetal	Granizadas	Heladas	Organicidad y ritualidad	Cultivos específicos: Papa y Quinoa.
Zonificación local diferenciar, prevención, rituales y biodiversidad	Zonificación local de suelos por color y estructura.	Diferenciar tipos de precipitación y crecimiento de las plantas	Prevención de plagas en forma natural a partir de prácticas ancestrales	Medidas preventivas culturales para evitar granizada	Medidas preventivas que combinan prácticas culturales y preventivas	Incorporar los rituales comunitarios relacionados con la producción	Estimular la producción combinando las variables disponibles de papa, para reconocer resistencias
Prácticas, rituales, valores, juventud, organización local e investigación campesina.	Identificar prácticas en la comunidad	Comprender el ritual de agua	Selección, almacenamiento y cura de semillas.	Recuperar valores y comportamientos de la población para evitar la presencia de las granizadas	Incorporar a niños en el reconocimiento del efecto de las heladas a partir de prácticas culturales	Organización grupal de ayuda mutua y acciones espontáneas	Estimular la investigación campesina en la búsqueda de mejores condiciones de resistencia en quinua
Mejorar el currículo	Incluir prácticas		Curación de follaje de pantas	Porción de cosecha para el			

escolar, prácticas control vegetal y prácticas culturales.	en currículo escolar			granizo y vino en la chacra.			
Mejorar panificación de recursos ante la granizada y nutrición de plantas	Establecer camino de helada y granizada comunal.		Fortalecer plantas con cal				
Uso de maquinaria agrícola y recursos locales para control de plagas y enfermedades.	Reducir el uso de maquinaria pesada		Procurar bancos de plantas amargas y canteras de cal comunitarias para control de plagas.				
Cambios en los patrones de fertilización	Afianzar las formas comunales						

hacia recursos locales.	de fertilización.						
Cambios en los patrones de fertilización hacia recursos locales.	Rotación temporal por comunidad, altura de piso.		Fortalecer prácticas para proteger los ecosistemas agropecuarios.				
Uso de barreras			Intensificar el uso de barreras de plantas amargas en torno a las parcelas.				

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 2: Modelo de incorporación de conocimientos tradicionales en educación intercultural

Tiempo (mes)	Situación significativa	Determinación de Proyectos de Aprendizaje				Nombre del proyecto de aprendizaje
		Desafío o amenaza a atender	Causas	Consecuencias	Alternativas (tradicionales o modernas)	
Junio	Almacenamiento de semilla de papa con estiércol fresco de llama y muña.	Afectación del papa curu a la semilla (tubérculo) de papa almacenada. Semillas en malas condiciones para prosperar en medio con clima cambiante.	Incremento de la plaga por causas del cambio climático. Pérdida de prácticas locales de curación vegetal.	Semilla de papa con disminuida calidad, ofrece brotes débiles. La seguridad de cosecha se encuentra en riesgo.	Sensibilizar, recuperar y difundir las dos prácticas de prevención en el almacenamiento; encontrar otras formas para el mismo fin.	Conozcamos la prevención del papa curu en almacén.
Octubre	Formación de melgas y disposición de surcos según la pendiente.	Pérdida de suelo por malas prácticas en pendiente.	Olvido de las prácticas locales de crianza del suelo.	Las plantas de papa tienen opciones reducidas de prosperar en suelos con	Realizar la recuperación de los saberes y la práctica con el acompañamiento	Criemos los suelos con los saberes milenarios.

		Poca humedad en los suelos de alta montaña.		buenas condiciones.	de un sabio adulto.	
Octubre	Inicio ritual de siembra de papa.	Disminución de las prácticas rituales agrícolas.	Olvido de las prácticas rituales debido a la educación y medios de comunicación.	Plantas de papa vulnerables por tener el ánima débil.	Realizar la recuperación de los saberes y la práctica con el acompañamiento de un sabio adulto.	Recuperemos el respeto por la chacra y criemos su ánima.

Fuente: Adaptado de PRATEC, 2021.

6. Discusión

Este trabajo tiene dos niveles de operación, la primera se realiza en dos comunidades del altiplano de Perú para identificar la persistencia de los conocimientos tradicionales en las comunidades campesinas indígenas.

La segunda contempla la revisión de políticas públicas formuladas a nivel nacional, regional y local. Un componente clave es la revisión de la normativa nacional y regional relacionada con la biodiversidad y cambio climático, poniendo particular atención en el tratamiento de los conocimientos tradicionales en cada una de ellas. A nivel nacional, hay una vasta producción legislativa, si bien no todas se refieren a los conocimientos tradicionales, las que sí lo consideran están en un nivel declarativo o sugieren que se tomen en cuenta en las medidas del sector agropecuario o en las medidas o proyectos de adaptación. No cabe duda que hubo proyectos de adaptación al cambio climático con o sin conocimiento tradicional en su esquema.

A nivel regional, en Puno, la producción de documentos y políticas es copiosa en temas ambientales; sin embargo, los conocimientos tradicionales corren la suerte de mantenerse en la parte declarativa, sin aplicación en un proyecto concreto promocionado por el gobierno regional, que contraviene en una región geográfica, cuna de la agricultura andina y centro de origen seis cultivos alimenticios -entre ellos la papa y la quinua-. El estado en Puno promueve toda actividad agrícola en base a la agricultura moderna con insumos exógenos

El Plan de Desarrollo Local Concertado (PDLC) en el distrito de Pucará data de hace diez años, no está actualizado y no contempla los conocimientos tradicionales; en el distrito de Orurillo existe un PDLC con una antigüedad de cinco años, con la misma ausencia de los conocimientos tradicionales. Esto muestra la debilidad de los gobiernos locales para actualizar los instrumentos de gestión y la incorporación de los conocimientos tradicionales en ese esquema.

Este trabajo sugiere tomar en cuenta los conocimientos tradicionales de conservación de la biodiversidad y adaptación al cambio climático en una probable planificación a nivel de la comunidad. Legalmente no existe una norma oficial que invite a la comunidad a generar un instrumento de planificación y gestión. Una opción cercana es la propuesta de plan de vida de las comunidades indígenas que de momento se alinea a los esquemas de planificación oficial con la diferencia de que es hecha con elementos de la comunidad.

No obstante, el cuadro no. 1 muestra muchos lineamientos que son los resultados de prácticas milenarias de adaptación a las condiciones cambiantes del clima. Para lograrlo, una tarea inmediata es conferir o fortalecer las capacidades de las comunidades en el uso de esos instrumentos de planificación local que incluyan tales lineamientos. Está claro que la generación de políticas públicas no es exclusivamente tarea del estado, sino también de la sociedad civil; en este caso, el contenido y el modelo de planificación lo puede proponerla la propia comunidad, no siempre en la senda del clásico desarrollo, sino en el Paradigma del Buen Vivir.

Otro espacio de trabajo que ya no es nuevo en el Perú y en Puno, es la incorporación de los conocimientos tradicionales en el currículo educativo intercultural, especialmente para estudiantes de educación básica de las mismas comunidades. La demanda de descentralizar o territorializar el currículo tiene larga data, hay experiencias concretas con redes de docentes culturalmente sensibles que hacen ya el ejercicio con marcado éxito en la región de Puno. Los lineamientos identificados servirían para enriquecer, con contenidos contextualizados, mediante los instrumentos que el proceso de educación intercultural ya ha generado para aplicarlo en cada comunidad.

Se espera aplicar estas propuestas en las comunidades y escalarlas a nivel de los distritos, inicialmente, para enriquecer el PDLC en una lógica de planificación de abajo hacia arriba. Los lineamientos identificados en educación incumben a las redes de docentes interculturales para su respectivo tratamiento.

Los CT en la política pública peruana cuentan con un posicionamiento inicial cuando son mencionados en distintas normas concernientes a conservación de la biodiversidad y normas en adaptación al cambio climático. En ese estado del asunto no se cuenta con evidencias oficiales de su uso o aplicación en acciones concretas de conservación o adaptación promovidos por el estado. No obstante, la práctica se afianza en las comunidades en un modo espontáneo. El desafío es empoderar a las comunidades para escalar colocando los CT en un plan de vida comunal, luego ascender esos contenidos a niveles de planificación del distrito, la provincia, la región y el país.

En el ámbito educativo intercultural los CT encuentran mayores opciones para ser trabajados, inicialmente solo en algunas instituciones educativas rurales y las acciones en el medio urbano son escasas. El desafío es la masificación de la propuesta educativa en todo el ámbito rural concatenado a la realidad agrícola biodiversa de la comunidad y como una herramienta fundamental en la adaptación al cambio climático, solo que esta vez promovido desde el ámbito educativo.

En el proceso de la plataforma de intercambio de experiencias de los CT, gestionado por la conferencia de partes en el marco del CMNUCC, Perú tiene mucho que aportar con estrategias de acción concretas para la adaptación y resiliencia de poblaciones ubicadas en alta montaña; esta investigación propone los caminos para recuperar y documentar esas experiencias. Pero la controversia en la gestión de los sistemas de conocimiento, en el seno del estado, frenan esa posibilidad por la supuesta primacía del conocimiento científico positivista frente a los CT. Este es un tema político pendiente de resolución para la vía del diálogo de saberes.

7. Conclusiones

Realizada una confrontación entre las políticas pública nacionales y regionales en Perú, se determina que, en los dos niveles de políticas, desde 2009, en adelante, se considera de importancia la incorporación de CT en la formulación y gestión de las políticas públicas, entendidas como aquellas que están orientadas al interés general de la conservación de la biodiversidad, sostenibilidad ambiental y adaptación al cambio climático.

Las dos comunidades andinas investigadas presentan abundantes evidencias de realizar prácticas de conservación y protección de los recursos biodiversos para proteger la biocultura alimentaria y salud.

Las estrategias ligadas a la biodiversidad y adaptación al cambio climática que ofrecen ambas comunidades parten de la cooperación de la población en actividades culturales, rituales y festivas, donde se incorporan a los niños, en una perspectiva de alianza intergeneracional, incluyendo la educación intercultural.

La cooperación de la comunidad busca reducir la dependencia de los insumos y tecnologías exógenos ligados a la industria agrícola y propone estrategias para el uso de recursos locales para mejorar la producción y controlar plagas y enfermedades de los cultivos.

Por otra parte, persiste en la gestión de las políticas públicas la ausencia de acoger las prácticas propias del CT; lo cual genera escepticismo sobre el avance real de las estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático. La ausencia de estas prácticas hace que la expectativa de avance sea falsa, las experiencias no van más allá de proclamar el interés en la conservación, biodiversidad y la adaptación ante el cambio climático; sin lograr instrumentar lineamientos prácticos para alcanzar tales metas, en el marco de los acuerdos de los ODS proyectados al 2030.

Los hallazgos permiten plantear que el debate continúa sobre los aportes que hacen los pueblos indígenas para el buen vivir y frente a las posturas oficiales del estado en materia de

formulación e implementación políticas públicas para la sostenibilidad. Se siguen desconociendo el potencial que da el CT, en pleno siglo XXI.

8. Recomendaciones

Sugerir a las comunidades observadas la incorporación del uso de los CT en los estatutos comunales. Asimismo, fortalecer el proceso de planificación comunal mediante los planes de vida basado en los CT de adaptación al cambio climático. Esta recomendación, respetando la diversidad, es válida para todas las comunidades ubicadas en alta montaña en la región Puno.

Empoderar a las comunidades para colocar los CT de adaptación al cambio climático en los procesos de planificación de los gobiernos locales y gobierno regional.

Proponer mecanismos de vigorización de los CT dentro de la comunidad e intercomunally mediante el diálogo intergeneracional, este debe ser documentado y sistematizado para ser diseminado entre las comunidades y puesto a disposición del sistema educativo.

Mediante un policy brief poner a disposición del gobierno regional y los gobiernos locales los resultados de este estudio, esto corrobora directamente a la tarea pendiente que tienen en la gestión ambiental y adaptación al cambio climático.

Fortalecer las redes de docentes interculturales poniendo a disposición la matriz de incorporación de CT al currículo educativo, tanto en primaria como en secundaria.

Sugerir al punto focal Perú, Ministerio del Ambiente, la metodología y resultados de este estudio para ser considerados en la plataforma de conocimientos tradicionales del CMNUCC, vinculado a la plataforma indígena peruana creada por el reglamento de la ley de cambio climático.

9. Referencias

Convenio sobre Diversidad Biológica (CBD, 2001). Convenio sobre Diversidad Biológica; Textos y Anexos. OACI. Canadá.

CONABIO-GTZ. 2017. Conocimiento tradicional asociado a los recursos biológicos. Cooperación Alemana.

Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC, 2016). Decisión 1/CP.21 Aprobación del Acuerdo de París. FCCC/CP/2015/10/Add.1. <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/spa/10a01s.pdf>

De la Cruz, R. (2006). *Conocimientos Tradicionales y Derecho Consuetudinario*. UICN, Conferencia de partes de la CDB.

GOBIERNO REGIONAL PUNO. (GORE PUNO, 2010). Ordenanza Regional N.º 018-2010. Política Regional del Ambiente. Fecha 2 de diciembre 2010.

GOBIERNO REGIONAL PUNO. (GORE PUNO, 2013a). Ordenanza Regional N.º 011-2013. Estrategia Regional de Adaptación al Cambio Climático. Fecha 16 de julio de 2013.

GOBIERNO REGIONAL PUNO. (GORE PUNO, 2013b). Ordenanza Regional N.º 012-2013. Estrategia Regional de Diversidad Biológica. Fecha 16 de julio de 2013.

GOBIERNO REGIONAL PUNO. (GORE PUNO, 2013c). Ordenanza Regional N.º 025-2013. Se aprueba Plan Regional de Acción Ambiental 2014 – 2021 y la Agenda Ambiental Regional 2014 - 2015. Fecha 28 de noviembre de 2013

GOBIERNO REGIONAL PUNO. (GORE PUNO, 2013d). Ordenanza Regional N.º 010-2013. Aprueba el Diagnóstico Ambiental Regional Puno - DAR. Fecha 15 de julio de 2013.

GOBIERNO REGIONAL PUNO. (GORE PUNO, 2015a). Ordenanza Regional N.º 010-2015-GRP-CRP. Se crea la Estrategia Regional de Seguridad Alimentaria 2016 - 2021. Fecha 9 de julio de 2015.

GOBIERNO REGIONAL PUNO. (GORE PUNO, 2015b). Ordenanza Regional N.º 014-2015-GRP-CRP. Aprueba la Zonificación Ecológica y Económica del departamento de Puno, ejecutada a nivel de Mesozonificación. Fecha 8 de octubre de 2015.

GOBIERNO REGIONAL PUNO. (GORE PUNO, 2017). Ordenanza Regional N.º 07-2017-GR PUNO-CRP. Actualiza el Sistema Regional de Gestión Ambiental de Puno. Fecha 20 de agosto de 2017.

GOBIERNO REGIONAL PUNO. (GORE PUNO, 2018). Ordenanza Regional N.º 012-2018-GR PUNO-CRP. Se aprueba la Agenda Ambiental Regional. Fecha 11 de octubre de 2018.

PRESIDENCIA DEL CONNSEJO DE MINISTROS. (PCM, 2014). Decreto Supremo N° 034-2014-PCM. Se aprueba el Plan Nacional de Gestión de Riesgos y Desastres – PLANAGER 2014 – 2021. Fecha 13 de mayo 2014.

Ministerio de Agricultura. (MINAG, 2012). Resolución Ministerial N.º 00265-2012-AG. Se aprueba en Plan Nacional de Gestión de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático, periodo 2012 – 2021 (PLANGRACC-A). Fecha 6 de agosto de 2012.

Ministerio de Agricultura y Riego. (MINAGRI, 2016). *Política Nacional Agraria*. Gráfica Bracamonte.

Ministerio de Cultura. (MINCUL, 2016). *Plan de vida; guía para la planificación colectiva*. Lima, Perú: Falcón García Vilma Rosario.

Ministerio del Ambiente. (MINAM, 2009a). Decreto Supremo N° 006 – 2009-MINAM. Comisión Nacional Sobre Cambio Climático y adecuan su funcionamiento a las disposiciones del DL N° 1013 y a la ley orgánica del Poder Ejecutivo. Fecha 28 de marzo de 2009.

Ministerio del Ambiente. (MINAM, 2009b). Decreto Supremo N° 012 – 2009-MINAM. Política Nacional del Ambiente. Fecha 22 de mayo de 2009.

Ministerio del Ambiente. (MINAM, 2010). Resolución Ministerial N° 238-2010-MINAM. Plan de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático. Fecha 2 de diciembre de 2010

Ministerio Del Ambiente. (MINAM 2012). *Política Nacional del Ambiente*. Lima, Perú: Impresiones Ideas Publicidad.

Ministerio del Ambiente. (MINAM 2014). Resolución Ministerial N.º 227-2014-MINAM. Crea la Estrategia Nacional ante el Cambio Climático. Fecha 23 de julio de 2014.

Ministerio Del Ambiente. (MINAM, 2019). *Sexto informe nacional sobre diversidad biológica*. Lima, Perú: Industria Gráfica CIMAGRAF SAC.

Ministerio de Educación del Perú (MINEDU, 2018). *Política Sectorial de Educación Intercultural y Educación Intercultural Bilingüe*. Tomado de: <https://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12799/5960/Pol%20sectorial%20de%20Educaci%20Intercultural%20y%20Educaci%20Intercultural%20Biling%20Biling%20Biling%20Biling.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI, 2020). Acción climática y sostenibilidad: los pueblos indígenas forman parte de la solución. *OMPI REVISTA* marzo de 2020. https://www.wipo.int/wipo_magazine/es/2020/01/article_0007.html

PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA. (PR, 2008). Decreto Legislativo N° 0997-2008. Se aprueba la ley de Organización y Funciones del Ministerio de Agricultura. Fecha 12 de marzo 2008.

Proyecto Andino de Tecnologías Campesinas. (PRATEC, 2021). *Proyectos de Aprendizaje; pasos para su elaboración*. Novográfica Perú SRL.

Pérez Enciso, H. A. (2017). Problemas, actores y decisiones en las políticas públicas. Marco de análisis para el estudio de los programas de crédito educativo en Colombia. *Universitas Humanística*, 83, 247-273. Tomado de: <http://dx.doi.org/10.11144/javeriana.uh83.padp>

Rodríguez, M. (2020). El conocimiento tradicional bajo la sombra constitucional. Universidad Andina Simón Bolívar.

Ruiz, D. y Cadenas, C. (s. f.) ¿Qué es una política pública? *Revista Jurídica*. Tomado de: <https://ti.unla.edu.mx/iusunla18/reflexion/QUE%20ES%20UNA%20POLITICA%20PUBLICA%20web.htm>

Torres Melo, J. y Santander, J. (2013). *Introducción a las Políticas Públicas: Concepto y Herramientas desde la Relación entre Estado y Ciudadanía*. Bogotá, D.C., Colombia: IEMP Ediciones.

Valladolid R., Julio. (2006). *Crianza de la Agrobiodiversidad en los Andes del Perú*. Serie *Kawsay Mama n.º 09*. Proyecto *In Situ*. Lima: PRATEC.

7. Discusión global

El primer concepto central del trabajo, conocimiento tradicional, tiene dos modos de abordaje teórico; uno desde la vertiente científica y otra desde la vivencia, y de un modo más contemporáneo desde la cosmovivencia. La primera considera, según CDB (2001) y De la Cruz (2006) entre otros, cómo un acto meramente humano propia de las comunidades indígenas y locales, es decir es una visión antropocéntrica. La segunda, expuesto por Valladolid (2006), ensaya una visión biocéntrica, los conocimientos o saberes surgen de la relación con la naturaleza. No es materia de este trabajo profundizar este tema, pero es necesario exponer que -según la cosmovisión- los componentes de la naturaleza son personas, como tal tienen sentimientos y sensibilidades, y poseen saberes según las circunstancias en este caso agrícolas que guían las acciones. También es importante señalar que el conocimiento que procesa el ser humano no es privativo del intelecto o la mente sino es corpóreo, los conocimientos y saberes están en otras partes del cuerpo. Esta temática queda abierta para seguir investigando o develando la ontología, la episteme y una praxis específicas de las comunidades agrícolas indígenas y campesinas, en este caso de alta montaña, que demanda de un modo especial en la relación con la naturaleza.

Agrobiodiversidad, como siguiente concepto fuerte de este trabajo, desde la visión científica son genes, especies y ecosistemas que son manipulados o modificados por el ser humano para satisfacer sus necesidades. ¿Cómo sería la agrobiodiversidad en la cosmovisión de los pueblos indígenas? No existe una traducción o un equivalente homeomórfico, pero si un sentimiento orientado a que la diversidad de semillas son concesiones de las divinidades, los apus o los santos y santas; conservarlo tiene que ver con el cariño y respeto que se le brinde; los artículos uno y dos destacan los actos rituales como una forma de expresar el cariño y respeto. Otro aspecto importante de la variabilidad específica e intraespecífica -siempre en el marco de la cosmovisión- es la dimensión matrística de la agrobiodiversidad, solo con una madre se establece una relación de crianza. Esto último está ausente en la visión científica de la agrobiodiversidad, la agrobiodiversidad

es un recurso disponible para satisfacer las necesidades humanas, esta visión que condiciona una actitud de intervención es la causa de la crisis ambiental actual, y esto es materia de repensarlo desde las políticas, la academia y la acción cotidiana.

El concepto de cambio climático sigue siendo altamente discutido, no solo por la visión académica - científica sino por el proceso ambiental que se vive en el Altiplano, especialmente por encima de los 3910 m.s.n.m. Por un lado, el clima del Altiplano y de los Andes siempre fue altamente variable, situación muy conocida por las comunidades agrícolas (Rengifo, 2006), los extremos climáticos también son conocidos. Como bien dice Ishizawa (2006) los agricultores no están debatiendo sobre cambio climático, sino se están adecuando permanentemente a esos cambios. Sin embargo, hay puntos de inflexión por lo menos en dos direcciones, a raíz de lo que globalmente ocurre. Uno, es real la subida de cultivos a altitudes más altas, ahora la papa se puede sembrar encima de los 4100 m.s.n.m., esto era imposible hace 30 años atrás; dos, hay un descompás en los ritmos de adecuación a los cambios o variaciones del clima, por ejemplo, entre los periodos de siembra y el ciclo pluvial en una campaña agrícola; estos procesos ocurren en mediano y largo plazo. Esta configuración conlleva a entender que los cambios del clima actual son diferentes a los mismos cambios de antes, planteado así ya es un tema para seguir investigando el proceso histórico de las adaptaciones y sus limitantes, ¿el ser humano o cualquier ente biológico está capacitado para adaptarse a todos los cambios climáticos o geológicos? Una salida teórica es hipotetizar que los cambios climáticos de antes eran naturales y previsibles, los de ahora son forzados, además rápidos, a cuyo ritmo no se acompasa adecuadamente la capacidad humana. Está de más decir que el cambio climático actual es en gran medida antrópico.

En opinión de los agricultores de varias comunidades de la región de Puno, los efectos más visibles del cambio climático en el Altiplano son: a) subida de los pisos de cultivo, es decir, ahora se cultivan especies de panllevar, como la papa, en la puna sobre los 4100 m.s.n.m., y los frutales, como el manzano, están empezando a cultivarse alrededor del lago Titicaca (3850 m.s.n.m.); b) fuerte insolación; c) aumento en la intensidad y frecuencia de granizadas, heladas, veranillos, y d) variación en las fechas de siembra de los cultivos.

Siempre es necesario conocer el devenir de los conocimientos tradicionales y el sistema o sistemas que los contiene, el inventario es una manera que ayuda constatar el estado y la persistencia. Por su carácter los conocimientos tradicionales son temporales y locales, está demostrado que no hay conocimientos tradicionales universales, especialmente

los de los pueblos indígenas. La persistencia está influenciada por el proceso cultural, social y ambiental sin orientación lineal ascendente, tal vez sea sinuoso, pero va al ritmo de las circunstancias; por ejemplo, la pandemia -ante el colapso del sistema oficial de salud- ocasionó una vuelta a los saberes ancestrales sanitarios que indujo a sentirse amparados y en confianza en la situación.

La posesión por grupos etarios de los conocimientos tradicionales relacionados al cambio climático es un tema igualmente discutible, aunque está visto que las personas más adultas son los mayores poseedores por tener más experiencia, también se ha visto que la población comprendida entre la niñez y la juventud igualmente son buenos recreadores de esos conocimientos. Si hay una tendencia que muestra la reducción de la intensidad del diálogo intergeneracional que aminora al mismo tiempo la transmisión de conocimientos, sin embargo, esto se revierte en situaciones como la pandemia. Los resultados de este trabajo sugieren afianzar procesos de transmisión en la educación intercultural formal dentro del marco de políticas públicas que lo promuevan.

Se han visto varios conocimientos tradicionales o prácticas de adaptación, en gran medida con carácter preventivo. El uso o aplicación de esas prácticas está fuertemente determinado con el tipo de extremos climático al que corresponde y por el concepto o cosmovisión que se tiene de ese extremo climático. Cada acción lleva implícita la dimensión ritual en mayor o menor grado. Es decir, la presencia o efecto de un determinado extremo climático tiene causas, pero el disminuirlos mediante esas prácticas no es una relación mecánica por decreto sino es mediante la empatía que el agricultor establece con un extremo climático. No es luchar contra el extremo climático sino conversar entre seres equivalentes que habitan el ecosistema o comunidad de la tierra.

Sabiendo que Perú y la región Puno cuentan con una vasta normativa relacionada a cambio climático, incluyendo la propia ley de cambio climático que fue uno de los primeros en América Latina, mayormente emitida en lo que va del presente siglo. Hay algo en común entre todas ellas, hacen el llamado a considerar, incorporar los conocimientos tradicionales en la planificación de gestión de riesgos climáticos, en la generación de conocimientos, en las políticas públicas y otros espacios y procesos. Todos llegan al buen deseo o la exhortación para trabajarlos. Esto no significa que no se hayan implementado proyectos, aunque sea de tipo exploratorio en diferentes lugares del país, sobre todo por el sector privado, lo que no se constata claramente es la incorporación del sistema de conocimientos tradicionales relacionados al cambio climático en el esquema de gestión del estado como política pública e implementado mediante proyectos de inversión o incorporados en los proyectos ya

existentes en agricultura. En este trabajo se ensaya una propuesta de incorporación de los conocimientos tradicionales en la planificación comunitaria en alta montaña, en la perspectiva de plan de vida, que puede escalar a niveles de planificación geopolíticamente amplios, desde local a lo regional. Aquí hay un desafío para el ministerio de cultura y su órgano descentralizado en la región Puno.

En la interacción de las temáticas de conservación de la agrobiodiversidad, conocimiento tradicional, adaptación al cambio climático en un contexto de alta montaña hay varios desafíos, no solo para resolver problemáticas locales, regionales o nacionales, sino a otro más global, así como lo señalan (IPCC, 2019; Torres, 2014 y Quijandría, 2014) las potencialidades de las comunidades indígenas campesinas para contribuir a resolver los problema ambientales y climáticos del planeta. Y en alta montaña las expectativas son mayores en tanto se interactúa con un paisaje agrícola con poca agua.

8. Conclusiones

Independientemente de la aplicación de los conceptos de cambio climático o variabilidad climática, los agricultores en los Andes, en general, y particularmente sobre los 3910 m.s.n.m., desde hace mucho tiempo han percibido los cambios drásticos en el comportamiento del clima. Es evidente el incremento en intensidad y frecuencia de las heladas, granizadas, la distribución errática de las precipitaciones y los veranillos dentro de un periodo pluvial, concordante con la permanencia de los cultivos en terreno, que limitan el normal desarrollo de los cultivos. La percepción de esos cambios es cualitativa a través de signos específicos a cada comunidad y cada familia.

Los conocimientos tradicionales, tanto de crianza de la agrobiodiversidad y adaptación al cambio climático, tomados en cuenta en este trabajo, emanan de una experiencia previa de dos décadas y que fueron puestos en consulta a las comunidades; no son los únicos, se asume la existencia de más conocimientos al interno de cada comunidad. La gestión del conocimiento tradicional en la relación entre personas y de éstas con su entorno es dinámica, diversa y se innova en el tiempo y espacio. Esta investigación no contempla la exploración de los atributos y características de los conocimientos tradicionales que sí son muy importantes para profundizar su epistemología.

Apreciar la persistencia de los conocimientos tradicionales mediante la clasificación por categorías y componentes es solo una aproximación académica, muy válida para comprender y aprender de su vigencia y pertinencia a fin de aportar en la gestión escalonada y plural del conocimiento agrícola y ambiental de un territorio. En tanto esos conocimientos son parte de la cosmovisión (un modo de ver y estar en el mundo) y del vivenciamiento cotidiano en el tiempo y espacio, es una complejidad que solo las comunidades campesinas o indígenas lo desarrollan y reproducen. Es menester considerar que las personas mayores poseen más conocimientos frente a las nuevas generaciones, esto es materia de seguir observando en el marco del diálogo intergeneracional.

Al igual que los conocimientos tradicionales, la variabilidad nominal de papas y quinuas es diversa entre las comunidades y por familias. Cada familia, en función a una compleja estrategia campesina o indígena, conserva o cría variedades de los cultivos observados y otros fundamentalmente con el criterio de garantizar el acceso a los alimentos o comida en la familia nuclear y extensa; el mercado no está descartado, siempre se le asigna una porción. El motivo de la conservación es *per se*, porque hacerlo es parte de la vida.

El empleo actual de los conocimientos tradicionales en todas sus categorías, tanto de conservación de la agrobiodiversidad y adaptación al cambio climático, están vigentes en una población mayor a 44 años de edad en las dos comunidades estudiadas. Todos son parte de una propuesta más compleja que se llamaría estrategia campesina indígena de crianza de la agrobiodiversidad, siempre en complementariedad con el conocimiento o tecnología agrícola exógena que los proyectos del Estado y otros extienden en las comunidades. No está determinada la contribución de cada cual en la gestión agrícola actual de las comunidades.

A diferencia de otras concepciones, como la cosmología occidental moderna a través de la ciencia meteorológica, que caracteriza a los factores meteorológicos como fenómenos naturales exentos del ser humano, en la cosmovisión andina esos factores no son tales sino se vivencian como “personas” integrantes de la comunidad natural de la cual el ser humano es parte; por tanto, son parientes comunales del ser humano. La relación con los extremos climáticos, consecuentemente, es en esa condición, en un plano de equivalencia y es un proceso sagrado.

En gran medida, los conocimientos tradicionales relacionados con extremos climáticos son acciones preventivas; sin embargo, hay también medidas que se practican durante y después de la ocurrencia.

El uso de conocimientos tradicionales es a nivel familiar y su grupo de referencia dentro de la comunidad. No se cuenta con escalamiento a espacios políticos de decisión. Existe una vasta legislación nacional y regional en torno a conservación de la biodiversidad y adaptación al cambio climático que exhorta a tomar en cuenta los conocimientos tradicionales en la planificación sectorial de agricultura y ambiente, concretamente en las estrategias de biodiversidad y cambio climático; no obstante, en la planificación del gobierno regional de Puno y en el Plan de Desarrollo Local Concertado (PDLC) de los gobiernos locales, están ausentes los conocimientos tradicionales.

En la línea de la planificación de abajo hacia arriba, en el marco de la propuesta emergente de los planes de vida comunales, se sugiere un modelo de lineamientos para el uso concordado de los conocimientos tradicionales en la comunidad, tomando en cuenta el esquema de planificación que sugiere la política nacional del ambiente. La suma de planes comunales basado en los conocimientos tradicionales aportaría al PDLC del gobierno local.

El espacio que está abordando parcialmente los conocimientos tradicionales es la educación intercultural, ensayando diversos mecanismos en el marco de la diversificación curricular y sugiere generar un currículo territorializado según la realidad de las regiones,

provincias y distritos. Considerando una experiencia previa, se sugiere un modelo de incorporación de conocimientos tradicionales en educación intercultural mediante proyectos de aprendizaje, asumiendo e incrementado la diversificación curricular.

Con vistas a una inminente situación crítica post pandemia, expresada en la carestía de alimentos como uno de los signos, en un escenario de agudización del cambio climático en situación de alta montaña en los Andes del sur de Perú, se hace evidente y toma fuerza una estrategia con tres grandes componentes; la primera es la agrobiodiversidad cultivada y los parientes silvestres ajustada a la variabilidad climática y a los agroecosistemas; la segunda es el proceso social de la pequeña agricultura, agricultura familiar o agricultura campesina indígena definida en la diversidad cultural que desarrolla una agricultura de conservación, adaptativa y regenerativa; y el tercero el cuerpo del conocimiento tradicional recreada y reproducida intergeneracionalmente. Esta estrategia demanda de una mayor vigorización en las propias comunidades altoandinas, al mismo tiempo espera ser considerado y puesto en marcha en las políticas públicas del país como mecanismo del desarrollo sostenible y cumplir con los objetivos de desarrollo sostenible y las agendas del convenio de diversidad biológica y el convenio marco de las naciones unidas para el cambio climático, de los cuales el Perú es parte firmante.

9 Recomendaciones

- Implementar una línea de investigación participativa en pre grado y post grado sobre la evolución y aplicación de los conocimientos tradicionales de adaptación al cambio climático.
- Profundizar el estudio de la cosmovisión indígena campesina en la gestión del cambio climático.
- Proponer a la gestión pública un esquema de aplicación de los conocimientos tradicionales desde la comunidad de cara al escalamiento para contribuir en escenarios mayores.
- Acompañar a las comunidades en la diseño e implementación de un plan de adaptación al cambio climático basado en los conocimientos tradicionales.
- Proponer lineamientos de políticas públicas interculturales cuyo contenido se sustenta en los conocimientos tradicionales.

10. Referencias

- Altieri, M. y Nicholls, C. (2008). Los impactos del cambio climático sobre las comunidades campesinas y de agricultores tradicionales y sus respuestas adaptativas. En: *Agroecología* 3: 7-28 2008. Universidad de Berkeley, California, Estados Unidos.
- Altieri, M. y Nicholls, C. (2009). Cambio climático y agricultura campesina: impactos y respuestas adaptativas. *Agroecología*. LEISA.
- Banco Mundial, CIAT y CATIE. (2014). Agricultura climáticamente inteligente en el Perú. *Serie de Perfiles nacionales de agricultura climáticamente inteligente para América Latina*. Washington D.C.: Grupo del Banco Mundial.
- Belizario, German. (2015). Efectos del cambio climático en la agricultura de la cuenca Ramis, Puno – Perú. *Rev. Investigaciones Altoandinas* 2014 17 N° 1: 47 – 52. DOI: <http://dx.doi.org/10.18271/ria.2015.77>
- Carter, R., Tye, S., y Aguilar, S. (2022). “Planificación de la adaptación a largo plazo en América Latina y el Caribe.” Washington: Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Agencia Francesa de Desarrollo (AFD).
- Convenio sobre Diversidad Biológica (CBD, 2001). Convenio sobre Diversidad Biológica; Textos y Anexos. OACI. Canadá.
- Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, (CMNUCC, 2022). ¿Qué significa adaptación al cambio climático y resiliencia climática. <https://unfccc.int/topics/adaptation-and-resilience/the-big-picture/what-do-adaptation-to-climate-change-and-climate-resilience-mean>
- Conde, C. (2014). Cambio climático y agrobiodiversidad. *Revista Colombiana de Investigaciones Agroindustriales*, 1(1), 72-79. DOI: <http://dx.doi.org/10.23850/24220582.117>
- De la Cruz, R. (2006). *Conocimientos Tradicionales y Derecho Consuetudinario*. UICN, Conferencia de partes de la CDB.
- Diario Oficial *El Peruano*, normas legales. (*El Peruano*, 2018). Ley n.º 30754, Ley Marco Sobre Cambio Climático. Fecha 18 de abril de 2018.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. México D.F.: McGraw-Hill Interamericana.

Hofstede, R. (2014). Adaptación al cambio climático basada en los conocimientos tradicionales; una integración de la información recopilada en la iniciativa “el clima cambia, cambia tú también”. En: Sabiduría y Adaptación: El Valor del Conocimiento Tradicional en la Adaptación al Cambio Climático en América del Sur. Lara, R. y Vides-Almonacid, R. (Eds). UICN: Quito, Ecuador.

Hosmer-Quint, Sam. (2020). La Relación entre Cambio Climático y Migración en los Andes de Perú: Los Q'ero, Taquile y la Cordillera Blanca. Independent Study Project (ISP) Collection. 3335. https://digitalcollections.sit.edu/isp_collection/3335

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (INEI, 2013). *Resultados definitivos, IV Censo Nacional Agropecuario 2012*. Lima, Perú: Talleres gráficos PRINLEY S.R.L.

Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos. (IPGRI, 2005). *Objetivos de Desarrollo de las Naciones Unidas para el Milenio. La biodiversidad agrícola y la erradicación del hambre y la pobreza, cinco años después*. Plataforma de Chennai para la Acción.

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual, PE. (INDECOPI, 2005). Ley n.º 27811 que establece el Régimen de Protección de los Conocimientos Colectivos de los Pueblos Indígenas vinculados a los Recursos Biológicos. Lima, Perú.

Intergovernmental Panel on Climate Change. (IPCC, 2007). *Climate change 2007: Impacts, adaptation and vulnerability: Working Group II contribution to the Fourth Assessment Report of the IPCC Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press.

Intergovernmental Panel on Climate Change. (IPCC, 2018): Anexo I: Glosario [Matthews J.B.R. (ed.)]. En: Calentamiento global de 1,5 °C, Informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales y las trayectorias correspondientes que deberían seguir las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, en el contexto del reforzamiento de la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, el desarrollo sostenible y los esfuerzos por erradicar

la pobreza [Masson-Delmotte V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor y T. Waterfield (eds.)]

B. McIntyre, H. Herren, J. Wakhungu y Watson R. (eds.). (2008). *International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development*.

Herzog, S. K., P. M. Jørgensen, R. Martínez Güingla, C. Martius, E. P. Anderson, D. G. Hole, T. H. Larsen, J. A. Marengo, D. Ruiz Carrascal y H. Tiessen (2010): *Efectos del cambio climático en la biodiversidad de los Andes tropicales: el estado del conocimiento científico. Resumen para tomadores de decisiones y responsables de la formulación de políticas públicas*. São José dos Campos, Brasil: Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global (IAI).

Marapi, R. (2013). Los resultados del IV CENAGRO: hora de cumplir las promesas. En: *La Revista Agraria* año 14 n.º 155. [Perú]. 3.

Eguren, F. (2013a). El rescate de la agricultura familiar y el impacto en la bipolaridad del agro. En: *La Revista Agraria* año 14 n.º 154. [Perú]. 8-9.

Eguren, F. (2013b). "IV CENAGRO confirma importancia de la pequeña agricultura en la producción de alimentos. En: *La Revista Agraria* año 14 n.º 155. [Perú]. 8-9.

Goloubinoff, M., Katz, E. y Lammel, A. (eds.). (1997). *Antropología del clima en el mundo hispanoamericano Tomo I*. Quito, Ecuador: Ediciones Abya Yala.

Llosa, J., Pajares, E. y Toro, O. (eds.). (2009). *Cambio climático, crisis del agua y adaptación en las montañas andinas; reflexión, denuncia y propuesta desde los Andes*.

Mayer, E. (2004). *Casa, chacra y dinero: economías domésticas y ecología en los Andes*. Lima: IEP

Ministerio de Agricultura, PE. (MINAG, 2012). *Plan de Gestión de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático en el Sector Agrario, periodo 2012 – 2021 (PLANGRACC-A)*. Lima, Perú: Giacomotti Comunicación Gráfica SAC. DESCO y RAP.

Ministerio de Agricultura, (MINAGRI, 2018). *Anuario estadístico agrícola 2018*. Dirección de Estadística Agraria.

N. Brooks & N. Adger. (2003). *Risk Levels Indicators*. Tyndall Centre. UK

Prodiversitas. (2011). *C.B.D. y Conocimiento Tradicional* (en línea). Consultado el 15 de noviembre de 2011. Disponible en: <http://www.prodiversitas.bioetica.org/tkcbd.htm>.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (PNUD, 2007). *¿De vuelta al Mundo al Revés? Repensando al Perú a partir de sus Diversidades*. Lima, Perú: Impresores T-COPIA SAC.

Proyecto de Adaptación al Cambio Climático. (PACC, 2018). Tecnologías ancestrales de manejo de agua y conservación de suelo en la agricultura familiar para reducir el riesgo de desastres y adaptarse al cambio climático en las comunidades campesinas de Siusa y Ccamahuara, distrito de San Salvador, Calca, Cusco Perú. Cusco, Perú. Editora Grafica Aquarela EIRL.

Quijandría, G. (2014). La apuesta del futuro. En: Ministerio del Ambiente. *Perú país de montañas; los desafíos frente al cambio climático* (pp 234 – 259).

Rengifo, G. (Comp.) (2011). *Pequeña Agricultura Campesina en los Andes del Perú*. Lima, Perú: Impresiones Gráfico Bellido.

Saín, G. y Calvo, G. (2009). *Agriculturas de América Latina y el Caribe; elementos para una contribución de la ciencia y la tecnología al desarrollo sostenible*. IICA y UNESCO.

Sánchez Zavaleta, CA. (2016). Evolución del concepto de cambio climático y su impacto en la salud pública del Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2016;33(1):128-38. doi:10.17843/rpmesp.2016.331.2014

Secretaría del Convenio sobre Diversidad Biológica. (CBD, 2001). *Convenio sobre Diversidad Biológica; Textos y Anexos*. Canadá: OACI.

Secretaría del Convenio sobre Diversidad Biológica. (CBD, 2011). *Convenio sobre Diversidad Biológica: ABS; Tema conocimiento tradicional*. Montreal, Canadá.

Secretariado del convenio sobre Diversidad Biológica. (CBD, s. f.). *Plan Estratégico para Diversidad Biológica 2011 2020 y las Metas de Aichi* (en línea). Consultado el 25 de junio del 2014. Disponible en: <http://cbd.int/doc/strategic-plan/2011-2020/Aichi-Targets-ES.pdf>

Torres, J. (2014). Contribución del conocimiento y tecnologías tradicionales a la adaptación al cambio climático en las montañas de América Latina. *Apuntes de Investigación N° 2, julio – setiembre 2014*, pp 1-10. Disponible en: <https://www.fao.org/agroecology/database/detail/es/c/443342/>

UICN, SPDA e Instituto de Montaña. (2012). *El Clima cambia, cambia tú también. Adaptación al cambio climático en comunidades del Perú*. Lima: Lucent Perú SAC.

Ulloa, A. (2014). Estrategias culturales y políticas de manejo de las transformaciones ambientales y climáticas en Colombia. En: *Sabiduría y Adaptación: El Valor del Conocimiento Tradicional en la Adaptación al Cambio Climático en América del Sur*. Lara, R. y Vides-Almonacid, R. (Eds). UICN: Quito, Ecuador.

Valladolid R., Julio. (2002). Crianza de la Agrobiodiversidad en los Andes del Perú. Serie *Kawsay Mama n.° 01*. Proyecto *In Situ*. Lima: PRATEC.

Valladolid R., Julio. (2006). Crianza de la Agrobiodiversidad en los Andes del Perú. Serie *Kawsay Mama n.° 09*. Proyecto *In Situ*. Lima: PRATEC.

Victorino, L. (2002). *Tópicos en la investigación social educativa*. México: Universidad Autónoma de Chapingo. Lima, Perú: Editorial Mantaro.

9. Anexos

Fotografías de las comunidades y la agrobiodiversidad



Muestra de biodiversidad, Carmen Alto, Orurillo, 2016.



Papa variedad lomo tolerante a helada. Koriñahui, marzo, 2017



Pequeña parcela de quinua con diversidad de variedades. Koriñahi, marzo, 2017.

Fichas de recojo de información

ENCUESTA 01: CONOCIMIENTOS TRADICIONALES

COMUNIDAD NOMBRES SEXO
 EDAD..... GRADO DE INSTRUCCIÓN.....

PRIMER OBJETIVO:

Clasificar los conocimientos tradicionales de conservación in situ de la agrobiodiversidad (papa y quinua) y prácticas adaptativas en las comunidades de Koriñahui y Carmen Alto.

PRIMERA PREGUNTA DE INVESTIGACION:

¿Cuáles son los conocimientos tradicionales de conservación *in situ* de la agrobiodiversidad de papa y quinua?

CONOCIMIENTOS EN SUELOS

1. ¿Antes de labrar considera el color de suelo para sembrar un determinado cultivo?	1 _ 2 _ 3
2. ¿Considera la estructura del suelo para instalar un cultivo?	1 _ 2 _ 3
3. ¿Considera la estructura del suelo para las diferentes actividades de labranza?	1 _ 2 _ 3
4. ¿Considera la pendiente del suelo para las actividades de labranza?	1 _ 2 _ 3
5. ¿Distingue la vocación agrícola de un suelo frente a otros sin vocación?	1 _ 2 _ 3
6. ¿Se guía de la vegetación presente para advertir la fertilidad del suelo?	1 _ 2 _ 3
7. ¿Distingue los suelos según su susceptibilidad a la humedad?	1 _ 2 _ 3
8. ¿En su parcela distingue los caminos del granizo y la helada?	1 _ 2 _ 3
9. ¿Utiliza herramientas tradicionales para la labranza?	1 _ 2 _ 3
10. ¿Realiza las diversas modalidades de barbecho con herramientas tradicionales?	1 _ 2 _ 3
11. ¿Utiliza la orientación de los surcos según la humedad y la pendiente?	1 _ 2 _ 3
12. ¿Siembra en melgas o cuncañas para conservar suelos?	1 _ 2 _ 3
13. ¿Practica la "qhela" o "relay" para mejorar la fertilidad?	1 _ 2 _ 3
14. ¿Utiliza abono natural para mejorar la fertilidad?	1 _ 2 _ 3

1: CyP, 2: CNP, 3: NC

CyP: conoce y practica, CNP: conoce, pero no practica, NC: no conoce

CONOCIMIENTOS EN AGUA

1. ¿Considera que el agua es como una persona?	1 _ 2 _ 3
2. ¿Los cultivos dependes solo de la lluvia?	1 _ 2 _ 3
3. ¿Conoce la fuente que más aporta agua en agricultura?	1 _ 2 _ 3
4. ¿Utiliza riego?	1 _ 2 _ 3
5. ¿Durante el ciclo vegetativo conoce el estadio que necesita más agua?	1 _ 2 _ 3
6. ¿Hace invocaciones para llamar la lluvia?	1 _ 2 _ 3

1: CyP, 2: CNP, 3: NC

CyP: conoce y practica, CNP: conoce, pero no practica, NC: no conoce

CONOCIMIENTOS EN SANIDAD VEGETAL

1. ¿Considera a las plagas y enfermedad como visitantes o amigos?	1 _ 2 _ 3
2. ¿Toma medidas para prevenir el papa curu en almacén?	1 _ 2 _ 3
3. ¿Selecciona adecuadamente la semilla de papa para prevenir el papa curu?	1 _ 2 _ 3
4. ¿Antes de sembrar separa las semillas afectadas por papa curu?	1 _ 2 _ 3
5. ¿Toma medidas para prevenir el ataque de papa curu en planta?	1 _ 2 _ 3
6. ¿Toma medidas para prevenir el ataque de la yagua en el follaje de papa?	1 _ 2 _ 3
7. ¿Cómo previene o cura del silwi curu en papa?	1 _ 2 _ 3
8. ¿Toma medidas para prevenir el ataque de qona qona en quinua?	1 _ 2 _ 3
9. ¿Utiliza ucha fresca de llama para papa curu en el almacenamiento?	1 _ 2 _ 3
10. ¿Utiliza K'atawi como desinfectante en la siembra de papa?	1 _ 2 _ 3
11. ¿Utiliza muña en el almacenamiento de papa?	1 _ 2 _ 3

12. ¿Utiliza ceniza de kanlli y otras plantas amargas en varios momentos de los cultivos?	1_2_3
13. ¿Utiliza concho de corral para recuperar plantas golpeadas por granizo?	1_2_3
14. ¿Siembra de plantas amargas en los alrededores de la chacra?	1_2_3

1: CyP, 2: CNP, 3: NC

CyP: conoce y practica, CNP: conoce, pero no practica, NC: no conoce

CONOCIMIENTOS PARA REDUCIR EFECTOS DE EXTREMOS CLIMATICOS

1. ¿Considera que los extremos climáticos son personas?	1_2_3
2. ¿Conoce los extremos climáticos más importantes?	1_2_3
3. ¿Realiza humareda para evitar el granizo?	1_2_3
4. ¿Realiza la ch'alla para evitar el granizo?	1_2_3
5. ¿Realiza sahúmas para evitar el granizo?	1_2_3
6. ¿Realiza rezos para evitar el granizo?	1_2_3
7. ¿Exhibe al sol ropa íntima de dama para evitar el granizo?	1_2_3
8. ¿Escupe al sol con sal para el granizo?	1_2_3
9. ¿Realiza humareda en la chacra para evitar la helada?	1_2_3
10. ¿En la víspera tapa la olla de barro con plato –como secreto- para evitar la helada?	1_2_3
11. ¿Colocar sal en la chacra para evitar la helada?	1_2_3
12. ¿En la siembra asigna una parcela pequeña para la granizada, helada y otros extremos?	1_2_3
13. ¿Conmina a huérfanos a realizar cánticos especiales para evitar el granizo?	1_2_3
14. ¿Evita desnudarse en tiempo de lluvia para no provocar el granizo?	1_2_3
15. ¿Evita peleas en tiempo de lluvia para no provocar el granizo?	1_2_3
16. ¿Invita comida al granizo para evitar su presencia?	1_2_3
17. ¿Coloca vino y incienso en la chacra para evitar helada y granizada?	1_2_3
18. ¿Se come los primeros cristales del granizo para evitar su intensidad?	1_2_3
19. ¿Evita hacer llorar a las personas especiales (cayulas y otros) para no llamar helada y granizada?	1_2_3

1: CyP, 2: CNP, 3: NC

CyP: conoce y practica, CNP: conoce, pero no practica, NC: no conoce

CONOCIMIENTOS EN ORGANICIDAD Y RITUALIDAD

1. ¿Realiza el Ritual de barbecho?	1_2_3
2. ¿Realiza el Ritual de Siembra?	1_2_3
3. ¿Realiza el Ritual en carnavales?	1_2_3
4. ¿Realiza el Ritual en la Cosecha?	1_2_3
5. ¿Realiza el Ritual a la semilla santa cruz?	1_2_3
6. ¿Realiza Ritual a la semilla en Espíritu?	1_2_3
7. ¿Realiza el Ritual a la semilla en San Juan?	1_2_3
8. ¿Realiza Ritual a los productos en agosto?	1_2_3
9. ¿Pertenece a una organización para criar la chacra?	1_2_3
10. ¿Pertenece a una organización para evitar los extremos climáticos?	1_2_3

1: CyP, 2: CNP, 3: NC

CyP: conoce y practica, CNP: conoce, pero no practica, NC: no conoce

ENCUESTA O2: AGROBIODIVERSIDAD

COMUNIDAD NOMBRES
SEXO
EDAD..... GRADO DE INSTRUCCIÓN.....

PRIMER OBJETIVO:

Clasificar los conocimientos tradicionales de conservación in situ de la agrobiodiversidad (papa y quinua) y prácticas adaptativas en las comunidades de Koriñahui y Carmen Alto.

SEGUNDA PREGUNTA DE INVESTIGACION:

¿Cual es la variabilidad nominativa intraespecifica de los cultivos de papa y quinua en las comunidades de Koriñahui y Carmen Alto?

VARIABILIDAD NOMINATIVA DE PAPA

	PAPA	Si cultiva	No cultiva
1	Jak'u huayaqa		
2	Alqa imilla,		
3	Alqa qompis		
4	Anil papa		
5	azul ocucuri, choqhepito		
6	Azul poqea		
7	Azul qachun		
8	Camote lomo		
9	Casa blanca de ojos azules		
10	Casa blanca de ojos rojos		
11	Ch'aska		
12	Huari lomo		
13	Jatun Ruk'i, piñaza		
14	Juan k'usillo		
15	K'ajahuri		
16	Lomo san martin		
17	Mantaro		
18	Mi perú, mulato, andina		
19	oqe lomo		
20	Paceña		
21	Peruanita de yema amarilla		
22	Peruanita de yema blanca		
23	Puka mantilla, papa roja		
24	puka ñahui lomo		
25	Puka papa		
26	Puka ph'itikiña		
27	Puka qachun		
28	Puka qompis		
29	puka waltha		
30	Q'apo		
31	Qello lomo		
32	Qello p'itikiña		
33	Qompis		
34	Rosalina		
35	Sapan warmi		
36	Saq'allo, suprefecto		
37	Sayt'o		

38	Sihuayru		
39	Yana Imilla		
40	yana motto papa		
41	Yana ph'itikiña		
42	Yungay		
43	Yuraq imilla		
44	Yuraq ocucuri, choqhepito		
45	Yuraq papa		
46	Yuraq p'itikiña		

VARIABILIDAD NOMINATIVA DE QUINUA

	QUINUA	Si cultiva	No cultiva
1	Antahuara		
2	Blanca de Juli		
3	Blanca de salcedo		
5	Ccoito antahuara		
6	Ch'aska		
7	Jak'u Ccoito, misti ccoito		
8	Jak'u quinua		
9	Kanccolla Real		
10	Khuchi Yahuar		
11	Misa quinua		
12	Misti		
13	Misti Kanccolla		
14	Morado kanccolla		
15	Nariño		
16	Oqhe Ccoito		
17	Pandela		
18	Puka airampu		
19	Qello Kanccolla		
20	Qello ucha		
21	real airampu		
22	Real misti		
23	Rosada Boliviana		
24	Rosada ccoito		
25	Rosada kanccolla		
26	Sajama		
27	Toqra antahura		
28	Ucha antahuara		
29	Ucha Kanccolla Real		
30	Ucha real		
31	Uchacachi		
32	Waca carasto		

33	Witulla roja		
34	yana airampu		
36	Yana Ccoito		
37	Yuraq Real		
38	Yuraq ucha		

FICHA 03
USO DE LOS CONOCIMIENTOS TRADICIONALES EN ADAPTACION AL CAMBIO CLIMATICO
GUIA DE ENTREVISTA

COMUNIDAD NOMBRES
SEXO
EDAD..... GRADO DE INSTRUCCIÓN.....

SEGUNDO OBJETIVO:

Relacionar los conocimientos tradicionales de conservación *in situ* de la agrobiodiversidad de papa y quinua con la adaptación al cambio climático.

PREGUNTA DE INVESTIGACION:

¿Cómo se perciben, cuales son y cómo se usan los conocimientos tradicionales en adaptación al cambio climático?

PERCEPCIONES SOBRE LOS EXTREMOS CLIMATICOS

Extremos climáticos	Que enseñanza recibió de los abuelos	Cómo siente ahora al extremo climático	Como se presente o como ocurre / cual es más fuerte o importante	Su presencia o intensidad en estos tiempos aumenta o disminuye
1. ..				
2. ..				
3. ..				
4.				

CONOCIMIENTOS TRADICIONALES EN SUELO

Factores de suelo	Percepción del suelo en la agricultura indígena	Como determina el factor en la agricultura	Acción concreta que determina el factor
1. Color 2. Textura 3. Susceptibilidad 4. Vegetación 5. Surcos 6. Melgas 7. ...			

CONOCIMIENTOS TRADICIONALES EN AGUA

Factores de agua	Percepción del agua en la mirada y sentimiento indígena	Diferentes formas de agua	Como determina el factor en la	Acción concreta que determina el factor

			agricultura, la situación clave	
1.				
2.				
3.				

CONOCIMIENTO TRADICIONAL EN SANIDAD VEGETAL

PLAGAS Y ENFERMEDADES

Cualificación y cuantificación de plagas en el cultivo de papa.

Plagas	Valoración en orden de importancia	Frecuencia de ocurrencia en la campaña agrícola	Frecuencia de ocurrencia en los últimos años	Medida concreta para mitigar
1.				
2.				
3.				
4.				

Afectación de plagas en el cultivo de papa

Estado fenológico	Tiempo	Plaga que afecta	Órgano afectado	Consecuencia en la producción	Medida concreta para mitigar
1.					
2.					
3.					
4.					

Cualificación y cuantificación de enfermedades en el cultivo de papa.

Enfermedades	Valoración en orden de importancia	Frecuencia de ocurrencia en la campaña agrícola	Frecuencia de ocurrencia en los últimos años	Medida concreta para mitigar
1.				
2.				
3.				
4.				

Afectación de enfermedades en el cultivo de papa

Estado fenológico	Tiempo	Enfermedad que afecta	Órgano afectado	Consecuencia en la producción	Medida concreta para mitigar
1.					
2.					
3.					
4.					

Cualificación y cuantificación de plagas en el cultivo de quinua.

Plagas	Valoración en orden de importancia	Frecuencia de ocurrencia en la campaña agrícola	Frecuencia de ocurrencia en los últimos años	Medida concreta para mitigar

1.				
2.				
3.				
4.				

Afectación de plagas en el cultivo de quinua

Estado fenológico	Tiempo	Plaga que afecta	Órgano afectado	Consecuencia en la producción	Medida concreta para mitigar
1.					
2.					
3.					
4.					

Cualificación y cuantificación de enfermedades en el cultivo de quinua.

Enfermedades	Valoración en orden de importancia	Frecuencia de ocurrencia en la campaña agrícola	Frecuencia de ocurrencia en los últimos años	Medida concreta para mitigar
1.				
2.				
3.				
4.				

Afectación de enfermedades en el cultivo de quinua

Estado fenológico	Tiempo	Enfermedad que afecta	Órgano afectado	Consecuencia en la producción	Medida concreta para mitigar
1.					
2.					
3.					
4.					

CCONOCIMIENTOS TRADICIONALES PARA MITIGAR LA GRANIZADA

Cualificación y cuantificación de la granizada

Expresiones de la granizada	Valoración en orden de importancia	Frecuencia de ocurrencia en la campaña agrícola	Frecuencia de ocurrencia en los últimos años	Medida concreta para mitigar
1.				
2.				
3.				

Afectación de la granizada en el cultivo de papa

Estado fenológico	Tiempo	Factor que afecta	Órgano afectado	Consecuencia en la producción	Medida concreta para mitigar
1.					
2.					
3.					

Afectación de la granizada en el cultivo de quinua

Estado fenológico	Tiempo	Factor que afecta	Órgano afectado	Consecuencia en la producción	Medida concreta para mitigar
1.					
2.					
3.					
4.					

CT PARA MITIGAR LA HELADA

Cualificación y cuantificación de la helada

Expresiones de la helada	Valoración en orden de importancia	Frecuencia de ocurrencia en la campaña agrícola	Frecuencia de ocurrencia en los últimos años	Medida concreta para mitigar
1.				
2.				
3.				

Afectación de la helada en el cultivo de papa

Estado fenológico	Tiempo	Factor que afecta	Órgano afectado	Consecuencia en la producción	Medida concreta para mitigar
1.					
2.					
3.					

Afectación de la helada en el cultivo de quinua

Estado fenológico	Tiempo	Factor que afecta	Órgano afectado	Consecuencia en la producción	Medida concreta para mitigar
1.					
2.					
3.					
4.					

RITUALIDAD Y ORGANICIDAD

Nómina de rituales	Fecha del ritual	Incidencia en el proceso agrícola o cultivo
1.		
2.		
3.		
4.		

VARIETADES TOLERANTES A EXTREMOS CLIMATICOS

Lista de variedades nominales de papa	Lista de variedades nominales de quinua
1.	1.
2.	2.

