

# PRÁCTICAS DE LA COSMOVISIÓN ANDINA EN EL MANEJO DEL CULTIVO DE PAPA PARA EL CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE EN LA COMUNIDAD DE CUYAHUANI







**UNIVERSIDAD INDÍGENA BOLIVIANA COMUNITARIA  
INTERCULTURAL PRODUCTIVA AYMARA “TUPAK KATARI”**

**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES TECNOLOGICAS Y  
CIENTIFICAS DE LA COSMOVISION AYMARA (IITCCA)**

# **PRÁCTICAS DE LA COSMOVISIÓN ANDINA EN EL MANEJO DEL CULTIVO DE PAPA PARA EL CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE EN LA COMUNIDAD DE CUYAHUANI**

*Proclamamos:*

*Los agricultores, al cultivo de la papa, lo interrelacionan en la Cosmovisión andina: la tierra como madre y viven con sentipensamiento dialogan con su entorno natural y cultural; crían la tierra, crían el agua, crían las plantas y su manejo en equilibrio.*

**LA PAZ – BOLIVIA  
2023**



## **PRÁCTICAS DE LA COSMOVISIÓN ANDINA EN EL MANEJO DEL CULTIVO DE PAPA PARA EL CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE EN LA COMUNIDAD DE CUYAHUANI**

Es una publicación de la Universidad Indígena Boliviana Comunitaria Intercultural Productiva Aymara “Tupak Katari”

Através del Instituto de Investigaciones Tecnológicas y Científicas de la Cosmovisión Aymara (IITCCA)

**Rector:** Dr. Abraham Leonardo Tito Herrera P. Ph. D.

**Vicerrector:** Abg. Juan Rolando Flores Mamani

**Director de IITCCA:** Lic. Ruddy Catari Limachi.

**Investigador:** Ing. Francisca Aruquipa Amaru

**Revisores:** M.Sc. Mauricio Yucra Pérez, Lic. Guillermo Condori Chipana, Lic. José Luis Marquéz Maydana y Lic. Mariano Paye Paye.

**Descriptor:** Prácticas de Cosmovisión/ Comunidad /Aymara /Cuyahuani.

**Depósito Legal:** 4-1-1192-2023

**Impresión:** Editorial Europa

**Dirección de la Universidad:**

Cantón Warisata, Municipio Achacachi, Provincia Omasuyos Tel. Fax (2) 213-6229

Unidad Académica: Comunidad de Cuyahuani, Municipio Huarina, Provincia Omasuyos Tel Fax (2) 289-5295

**Correo electrónico:** [info@utupakkatari.edu.bo](mailto:info@utupakkatari.edu.bo)

**Página Web:** [www.utupakkatari.edu.bo](http://www.utupakkatari.edu.bo)

**ÍNDICE**

PRESENTACIÓN.....	7
PRÓLOGO .....	9
INTRODUCCIÓN.....	11

**CAPÍTULO I**

<b>ASPECTOS METODOLOGICOS.....</b>	<b>15</b>
1. Problema de Investigación.....	15
2. Objetivos .....	15
2.1. Objetivo General.....	15
2.1.1. Objetivos Específicos.....	15
2.2. Justificación del Tema .....	16
3. Antecedentes de la investigación.....	17
4. Marco Legal de la Institución .....	17
5. Metodología de Investigación .....	18
5.1. Ámbito de Estudio .....	18
5.2. Logística en el Proceso de la Investigación .....	18
5.3. Tipo de Investigación.....	18
5.4. Nivel de Investigación.....	18
6. Método de Investigación .....	18
6.1. Población y Muestra .....	19
6.2. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos .....	19
6.3. Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos.....	20

**CAPÍTULO II**

<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>23</b>
1. Marco Conceptual – Teórico .....	23
1.1. Conceptualización de Sistematización .....	23
1.2. Conceptualización de Cosmovisión Andina.....	23
2. Marco Referencial .....	24
2.1. Los Bioindicadores .....	25
2.2. Fitoindicadores .....	25
2.3. Zooindicadores.....	29
2.4. El Cambio Climático y la Pérdida de Biodiversidad.....	32
2.5. Indicadores Astronómicos .....	32
2.6. Indicadores Naturales Atmosféricos .....	34
2.7. Cerros .....	35
3. Manejo de Cultivo .....	36
3.1. Preparación de Suelo .....	36
3.2. La época de la Siembra.....	36

3.3. Aplicación de Agroquímicos.....	36
3.4. Control de Plagas y Enfermedades del Cultivo de la Papa.....	36
3.5. Clasificación de los Plaguicidas .....	37
3.6. Efectos Negativos en el Medio Ambiente .....	39
3.7. Movimiento de Plaguicidas y Destino en el Medio Ambiente .....	39
4. Las Prácticas de Entorno Cultural.....	41
5. Elementos de la Cosmovisión Andina.....	42
6. Paradigma del Vivir Bien (sara thaqhi, ixwa) y la Naturaleza.....	43
7. Sistematización de Experiencias .....	43
8. Cosmovisión y Medio Ambiente .....	44
9. El Calendario Agroclimático y Festivo.....	45
10. Fases Fenológicas del Cultivo de Papa.....	46

### CAPÍTULO III

<b>HISTORIA DEL AREA DE ESTUDIO.....</b>	<b>49</b>
1. Historia de la Población de Huarina.....	49
1.1. El por qué el Nombre .....	49
1.2. La Fundación de Huarina .....	49
1.3. Historia de la Época Precolombina.....	49
1.3.1. La organización en la Época Precolombina .....	49
1.3.2. Época Colonial (llegada de españoles).....	50
1.3.3. Época Republicana .....	51
1.3.4. Reseña Histórica de la Comunidad de Cuyahuani.....	51
1.3.5. La organización en la comunidad de Cuyahuani.....	52

### CAPÍTULO IV

<b>ASPECTOS GEOGRAFICOS Y CLIMATICOS DE LA COMUNIDAD DE CUYAHUANI.....</b>	<b>55</b>
1. Localización .....	55
1.1. Ubicación Geográfica.....	55
1.2. Latitud Longitud y Altitud.....	55
1.3. Límites Territoriales de la Comunidad de Cuyahuani .....	56
1.4. Extensión Territorial .....	56
2. Aspectos Físicos Naturales.....	56
2.1. Descripción Fisiográfica.....	56
2.2. Topografía.....	57
2.3. Pisos Ecológicos .....	57
2.4. Aspectos Climáticos.....	57
2.4.1. Temperatura.....	58
2.4.2. Precipitación .....	58
2.4.3. Radiación solar .....	59





2.5. Riesgos Climáticos .....	59
2.5.1. Helada .....	59
2.5.2. Granizada .....	59
2.5.3. Sequía .....	60

## CAPÍTULO V

<b>VARIEDADES DE PAPA EN LA COMUNIDAD DE CUYAHUANI .....</b>	<b>63</b>
1. Origen e Importancia del Cultivo de Papa .....	63
2. Comportamiento del Rendimiento de la Papa en el Departamento de La Paz .....	63
3. Variedades de Papa.....	64
3.1. Descripción de las Variedades con uso Potencial en la Comunidad de Cuyahuani.....	66
4. Variedades de Papa en Extinción .....	72

## CAPÍTULO VI RESULTADOS

### PRÁCTICAS DE LA COSMOVISIÓN ANDINA EN SU ENTORNO NATURAL

<b>PARA EL PROCESO PRODUCTIVO DE PAPA .....</b>	<b>75</b>
1. Los Fitoindicadores de la comunidad de Cuyahuani .....	76
1.1. Qariwa ( <i>Senecio clivicola</i> var. <i>clivicola</i> ).....	77
1.2. Sank'ayu ( <i>Lobivia maximiliana</i> Heyder ex A.Dieter).....	79
1.3. Muña o q'uwa ( <i>Clinopodium bolivianum</i> ) .....	81
1.4. Lirio Liryu ( <i>Iris germánica</i> L.).....	82
1.5. Siwinqa ( <i>Cortaderia selloana</i> ) .....	83
1.6. T'ula ( <i>Parastrephia lepidophylla</i> ) .....	84
1.7. Totora ( <i>Schoenoplectus csliformicus</i> (C.A. Mery) Soják).....	85
1.8. Kantuta ( <i>Cantua buxifolia</i> Juss. Ex Lam) .....	86
1.9. Cultivo de haba ( <i>Vicia faba</i> ) .....	87
1.10. Qhut'a ( <i>Junellia minima</i> (Meyen) Moldenke).....	89
2. Los Zooindicadores.....	89
2.1. Liqi ( <i>Vanellus resplendens</i> ) .....	90
2.2. Qamaqi ( <i>Lycalopex culpaeus</i> ) .....	93
2.3. El achaku o Ratón ( <i>Mus musculus</i> ).....	94
2.4. Ch'uqata Jamach'í o q'iriq'iri ( <i>Prilorelys resplendens</i> ).....	95
2.5. Qillwa Gaviota ( <i>Larus serranus</i> ).....	96
2.6. Pariwana ( <i>Phoenicoparrus andinus</i> ) .....	97
2.7. Jamp'atu ( <i>Rhinella spinulosa</i> ).....	97
2.8. Jararankhu ( <i>Liolaemus andinus</i> ) .....	98
2.9. Asiru ( <i>Tachymenis peruviana</i> ) .....	99
2.10. Efectos de cambio climático y la pérdida de agrobiodiversidad .....	100
2.11. Ch'umphi pankataya ( <i>Phyllophaga</i> spp).....	100
2.12. K'usiwallu o k'isimirita.....	100

3. Indicadores Cóslicas/Astronómicas .....	101
3.1. Fases lunares .....	102
3.2. Qutu (Pléyades) .....	103
3.3. Cruz del Sur.....	104
4. Indicadores Naturales Atmosféricos .....	104
4.1. Arco Cicular “Inti muyunta” .....	105
4.2. Arco iris “kurmi” .....	105
4.3. Nubes “qinayanaka” .....	106
4.4. Señales del Viento .....	106
4.5. Aciago (1° de agosto).....	107

### CAPÍTULO VII RESULTADOS

#### PRÁCTICAS DE ENTORNO CULTURAL DE SARA THAKHI PARA EL MANEJO DEL CULTIVO DE PAPA..... 111

1. Sistematización de lxwas para Solicitar Permiso a la Pachamama .....	111
1.1. La Q’uwancha o Waxt’a en la Siembra de Papa .....	111
1.2. Los Cerros lugares Religiosos de la Comunidad de Cuyahuani .....	112
1.3. Fiestas y Rituales en la Comunidad de Cuyahuani .....	113
1.3.1. Fiestas “phunchhawi” .....	113
1.3.2. Fechas Festivas para Agradecer a la Pachamama .....	113
2. El ritual para Prevenir los Fenómenos Naturales .....	114
3. Aspecto Organizacional para el Cuidado de los Cultivos en la Comunidad .....	114

### CAPÍTULO VIII RESULTADOS

#### MANEJO DE CULTIVO DE LA PAPA EN BASE A LA LECTURA DE LA PREDICCIÓN

<b>CLIMÁTICA EN LA COSMOVISIÓN ANDINA .....</b>	<b>117</b>
1. Preparación de Suelo en la Comunidad de Cuyahuani .....	117
1.1. Preparación de Suelo con Yunta .....	117
1.2. Preparación de Suelo con la Maquinaria Agrícola .....	118
1.3. Preparación de Abono Orgánico en la Comunidad Cuyahuani .....	118
1.4. Prácticas de la Cosmovisión Andina en su Entorno Natural y Cultural en la Siembra de Papa.....	119
1.5. En la Cosmovisión Andina: la Tierra como Madre “Pachamama” .....	120
1.5.1. Época de siembra de papa .....	120
1.5.2. Proceso de la siembra .....	120
2. Las Prácticas de Reciprocidad en la Siembra de papa .....	123
3. Manejo de Fases Fenológicas de la papa en base a Entono Natural y Cultural .....	125
<b>1. Conclusiones .....</b>	<b>131</b>
<b>2. Recomendaciones .....</b>	<b>132</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>135</b>
<b>Anexo.....</b>	<b>143</b>





## PRESENTACIÓN

La Universidad Indígena Boliviana Aymara “Tupak Katari” a través del Instituto de Investigaciones Tecnológicas Científicas de la Cosmovisión Aymara (IITCCA), promueve la investigación transdisciplinaria y holística en las áreas inherentes al modelo educativo institucional con fuerte raigambre en la intra e interculturalidad, descolonización, educación liberadora y educación productiva comunitaria.

El presente trabajo de investigación, cuyo título es: “Prácticas de la Cosmovisión Andina en el manejo del cultivo de papa para el cuidado del medio ambiente”, se desarrolló entre las gestiones 2022-2023. El objetivo principal del documento, es la de contribuir a la recuperación de los saberes y conocimientos ancestrales de nuestras comunidades, revalorizando prácticas culturales desde la perspectiva de la Cosmovisión Aymara cuya forma de vida tiene un profundo respeto a la Madre Tierra y sus bioindicadores naturales: Fitoindicadores (plantas) y Zooindicadores (animales), toda vez que nos permiten pronosticar sobre las probabilidades del tiempo, en relación a la producción agrícola.

El estudio desarrollado en la comunidad de Cuyahuani, municipio de Huarina, donota la práctica de saberes ancestrales y el uso de los valores y principios inherentes del *sarawi*; una evidencia de ello, es la existencia de los bioindicadores que permiten convivir en equilibrio y armonía con los hijos de la *Pachamama*. Esta condición, instituye las normas y procedimientos propios de la comunidad que a la postre regulan el comportamiento humano. En consecuencia, el contenido de la presente investigación permitirá fortalecer la filosofía de vida en el horizonte del Vivir Bien.

Finalmente, expresamos nuestro profundo agradecimiento a la comunidad de Cuyahuani por haber contribuido al desarrollo del presente estudio y con ello concretar la interacción ente la universidad y sus comunidades.

Dr. Abraham L. Tito Herrera P.Ph.D.  
**RECTOR UNIBOL AYMARA “TUPAK KATARI”**



## PRÓLOGO

La cosmovisión andina es la relación constante entre la naturaleza, los seres humanos y la Pachamama (madre tierra), considerada como un ser vivo para la cultura Aymara que se basa en el profundo respeto con el medio ambiente que permite crear estructuras económicas, sociales, religiosas forjando la relación de igualdad.

El presente texto recoge saberes y conocimientos ancestrales sobre los bioindicadores naturales (Fitoindicadores y Zooindicadores), interrelacionando con la producción del cultivo de papa y el cuidado del ambiente, practicado por la comunidad de Cuyahuani.

Los bioindicadores te permiten pronosticar el tiempo y planificar actividades agrícolas de acuerdo al *sarawi* de la comunidad, adecuándonos con la madre naturaleza, que nos permite organizar tiempos de siembra de los cultivos, principalmente del cultivo de papa considerado un producto más importante en la alimentación y nutrición en términos de consumo humano; consiguientemente, los bioindicadores es la forma de manifestar y expresar el pensamiento de convivencia en equilibrio y armonía de la naturaleza y deidades con la comunidad, para transitar por el *sara-thakhi* (camino o vida noble) en busca del *Suma Qamaña* (vivir bien) y así afirmar, desarrollar y reproducir la vida.

La publicación denominada la “Sistematización de Prácticas de la Cosmovisión Andina en el Manejo del Cultivo de Papa para el Cuidado del Medio Ambiente en la Comunidad de Cuyahuani”, constituye un medio de comunicación social e instrumento de difusión de saberes y conocimientos propios de la nación Aymara, hacia el selecto grupo de lectores; no solo a ese determinado conjunto, sino que también hacia los hermano y las hermanas de las naciones y pueblos indígena originario campesinos; además, el texto es una herramienta de consulta académica para la comunidad universitaria de la Universidad Indígena Boliviana Aymara “Tupak Katari”.

Lic. Ruddy Catari Limachi

**DIRECTOR a.i.**

**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES TECNOLÓGICAS Y CIENTÍFICAS DE LA COSMOVISIÓN AYMARA**



## INTRODUCCIÓN

En el proceso histórico de la evolución de la humanidad, en diversos lugares del mundo se han desarrollado diversas culturas, unos más reconocidos que otras, incluso se observa la variación de una cultura de una provincia a otra; tanto en el oriente, el occidente, así como también a nivel internacional; en donde unos tienen su historia escrita y otros no disponen de ella en forma completa. La cosmovisión es la percepción estructurada acerca del cosmos, que el hombre plantea como una constante solución a las cuestiones existenciales de su presencia en el mundo. Es una forma de ver, comprender, dialogar con los elementos de la cosmovisión para vivir en el mundo de “*suma qamaña*”.

Dicha concepción se basa en la observación e interacción cotidiana con todo lo que nos rodea, por medio de la cual se construye una cultura, una manera particular de ver y estar, ideas y normas que regulan la vida social y permiten su supervivencia y desarrollo económicamente viable, ambientalmente amigable y saludable para el ser humano y para los seres vivientes de la *Pachamama*.

Los agricultores de la comunidad de Cuyahuani, indican que el cultivo de papa es todo un sistema con la visión del mundo andino, lo que consideran: lo humano, lo natural y lo espiritual o sobrenatural son inseparables; se hallan en una interacción dinámica constante. La noción de los agricultores es relacionar el mundo natural como lo espiritual, implica que no sólo deben desarrollar un conocimiento y habilidades para sobrevivir materialmente, sino que también, deben relacionarse con el mundo espiritual, el ser yo interior con sentir-pensar.

También indican, que en la cosmovisión andina se considera que todo está vivo o todo tiene vida, tiene espíritu y es sagrado; por tanto, toda actividad cotidiana que se realiza en la comunidad de Cuyahuani, en el proceso productivo del cultivo de papa, indicaron que sus ancestros realizaban en su entorno cultural; la ofrenda a sus *apu achachilanaka*, a sus *wak'anaka* y a todos aquellos espíritus protectores presentes en todo lo viviente como plantas (*qariwa, sank'ayu, t'ula, q'uwa, totora*) y animales (*liqiliqi, qamaqi, q'iri q'iri*), así como en los elementos como la tierra, el agua (el lago sagrado de Titicaca), una roca, un cerro, viento, un nevado; con todos ellos realizaban y aún realizan el conversatorio, el dialogo con los seres de la *Pachamama*. A través del dialogo, lectura, consulta con entorno natural y cultural predecían pronosticaban el momento preciso de la siembra de la papa, el momento de aporque, deshierbe, control de plagas y enfermedades, y el momento de la cosecha de papa, sin que afecte los eventos climáticos como: la helada, granizada, inundación y sequía.

Con el presente trabajo de investigación se logró sistematizar los valiosos saberes de los elementos de cosmovisión andina, en su entorno natural y cultural para el manejo del cultivo, que pronostican el clima para la campaña agrícola, frente a las variaciones climáticas irregulares en la región de los Andes. Los agricultores han tenido que adaptarse a este frágil ecosistema, pero también, han tenido que optar por conocer e inventar métodos y estrategias tecnológicas muy específicas, con alta probabilidad de predicción y previsión real de lo que puede ocurrir con el clima, sobre todo en los meses que se dedican a la agricultura y determinan la producción y así también las actividades estratégicas de la producción pecuaria; así mismo la producción de la papa está destinado para el autoconsumo y el excedente para la comercialización en las ferias locales de Batalla, Palcoco y en ciudad de La Paz.







# CAPÍTULO I

---





# ASPECTOS METODOLÓGICOS

## 1. Problema de Investigación

En el transcurso de la vida, en las comunidades los agricultores dejan en el olvido las prácticas frente a la naturaleza y su valor en el entorno social y frente a la naturaleza; las prácticas culturales como los ritos, cultos y ofrendas que realizaban para agradecerle sus bondades a la madre tierra. Los sabios guías de la agricultura en su cosmovisión andina conversaban, consultaban la época de siembra, el proceso productivo y rendimiento del cultivo de la papa, en el entorno natural con el cosmos: los astros, los cerros y nubes en el espacio, en el tiempo con clima, con los fitoindicadores (flora) y zooindicadores (fauna), y en combinación con el entorno cultural con sus usos y costumbres, danzas, “*ch’alla*”, “*waxt’a*” y ritual; en base a la concepción de la cosmovisión interpretaban el proceso productivo del cultivo de papa (la papa llamado “*Ispalla Mama*”). Se desapareció esta explicación de la existencia del universo como una unidad y totalidad que muestra la vida del hombre que pronosticaba el clima.

En consecuencia, los agricultores en su afán de alienar al otro; es decir en el ansia de quitarle su propia y verdadera esencia para convertirlo a su modo, en otras palabras, volverlos ajeno a él mismo, enajenarlo de sus creencias y costumbres. Hoy en día los agricultores solo esperan la primera lluvia de las nubes, para remover el suelo, y si el suelo está en su capacidad de siembra inician con la siembra de papa, con la aplicación de abonos químicos, y sin predecir las probabilidades de la ocurrencia de las inclemencias climáticas durante el proceso productivo, para el control de plagas y enfermedades aplican plaguicidas, en muchos casos por conocimiento, sin fijarse el grado de toxicidad que contiene el producto.

Las inclemencias del tiempo como heladas, inundaciones, sequías, granizadas y plagas son amenazas y cuando éstas se presentan durante el año y producen pérdidas de cosecha, viene a provocar el desastre. Pero no todos los productores sufren el mismo nivel de daños, ¿por qué ocurre esto?; porque cada productor trabaja de diferente forma pensando cómo prevenir los daños. El acceso que tiene cada productor a los recursos naturales, económicos, sociales y la forma como los aprovecha, le hacen más o menos débil o vulnerable. Así lo explica un productor que ha desarrollado sus propias estrategias en el altiplano:

## 2. Objetivos

### 2.1. Objetivo General

Sistematizar las prácticas de la cosmovisión andina en el manejo del cultivo de papa, para el cuidado del medio ambiente: una mirada al desarrollo sostenible desde el “*suma qamaña*” de la comunidad de Cuyahuani.

#### 2.1.1. Objetivos Específicos

- 1) Determinar el nivel de prácticas de la cosmovisión andina en el manejo del cultivo de papa para el cuidado del medio ambiente en la comunidad de Cuyahuani.
- 2) Sistematizar las prácticas de la cosmovisión andina en su entorno natural: los bioindicadores, los astros, los

cerros, vientos y nubes que son dimensiones del conocimiento de los agricultores para la predicción climática en el proceso productivo del cultivo de papa.

- 3) Sistematizar las prácticas de entorno cultural, las fechas festivas para agradecer a la *Pachamama*, con la *ch'alla*, *waxt'a*, ritual, y la forma de organización de los agricultores para el manejo del cultivo de la papa.

## 2.2. Justificación del Tema

Con el trabajo de investigación se ha planteado con el objetivo de realizar la interacción comunitaria aplicada a la realidad y necesidad de la comunidad de Cuyahuani. Para documentar los conocimientos de los agricultores y reconstruir los saberes, de esta manera cumplir según el Artículo 14. (DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES COMUNITARIAS). El Instituto de Investigación Comunitaria de cada UNIBOL es la instancia encargada a promover y desarrollar políticas y líneas de investigación con perspectiva intra – intercultural e intercientífica, a partir de la realidad multidimensional y la episteme del senti-pensar de las naciones y pueblos indígena originaria campesinos del Estado Plurinacional. (COMPENDIO DE NORMATIVAS PARA LAS UNIBOL, 2019, pág. 144).

Frente a la necesidad de contar con información mínima y accesible para desarrollar un sistema de alerta temprana basada en bioindicadores, primero se identifican personas con conocimientos sobre su manejo para el pronóstico del tiempo. Ellos conocen también las mejores prácticas agrícolas en la comunidad.

Por lo tanto, por este motivo principal del cumplimiento y con la finalidad de desarrollar el trabajo de investigación para la documentación de conocimientos ancestrales, las tradiciones andinas sean reconocidas y valoradas en la actualidad. Por la sumatoria de las razones, se ha planteado este trabajo de investigación de esta naturaleza en la comunidad de Cuyahuani, con las siguientes finalidades:

Describir el nivel de las prácticas de la cosmovisión andina, en el manejo del cultivo de papa en el cuidado al medio ambiente por los agricultores. Nos ayudará a revalorizar, despertar la espiritualidad y la riqueza de saberes.

Sistematizar las experiencias a partir de su ordenamiento, los factores que han intervenido en dicho proceso, cómo se han relacionado entre sí y porqué lo han hecho de ese modo de los elementos de la cosmovisión andina en su entorno natural (con los bioindicadores, los astros, los cerros dirección de viento y nubes).

Este trabajo de investigación tiene mucha importancia porque juntamente con los agricultores que aun aplican los saberes ancestrales de su entorno cultural, se realizó la interpretación crítica de una o varias experiencias que a partir de su ordenamiento y refrescamiento de la memoria como las fechas festivas para agradecer a la "*Pachamama*", con la "*ch'alla*, *waxt'a*", ritual, y la forma de organización de los agricultores, para la época óptima de siembra y para el proceso productivo del cultivo de la papa.

También se analizó la situación ambiental, el manejo de productos agroquímicos, desde la perspectiva de la cosmovisión andina. Teniendo en cuenta el equilibrio ecológico, es clave para la sostenibilidad, pero siempre cuando se mantenga se induzca al cuidado y preservación de la naturaleza o del medio ambiente. Finalmente este trabajo sirva para generar alternativas de solución, de cómo conservar la naturaleza, lo más importante para proyectar la investigación con fundamento científico de cada variable descrita.



### 3. Antecedentes de la investigación

En este trabajo de investigación se realizó en el marco de antecedentes legales, considerando el marco Legal de la Institución, en base al Reglamento de Investigación Comunitaria y al objeto del convenio.

### 4. Marco Legal de la Institución

#### La UNIBOL – Aymara “Tupak Katari”

Respaldada con aspectos legales:

En el Estatuto Orgánico, cap. I Disposiciones Generales, Art. 2, fue creada mediante el “Decreto Supremo Nro. 29664, de 2 de agosto de 2008, desarrollarán sus actividades en sujeción al presente Estatuto y su Reglamentación, en el marco de la Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia, la Ley 1257, que ratifica el Convenio 169 de la OIT; la Declaración de los Derechos de los Pueblos Indígenas de la ONU del 13 de septiembre del 2008, elevado a rango de Ley N° 3760 del 7 de noviembre del 2008, Ley de Educación N° 070 Avelino Siñani – Elizardo Pérez y otras disposiciones vigentes (COMPENDIO DE NORMATIVAS PARA LAS UNIBOL, 2019, pág. 7). A través de Instituto de Investigaciones Tecnológicas Científicas de la Cosmovisión Aymara (IITCCA), tiene el cumplimiento de ejecución de los trabajos de investigación bajo el siguiente reglamento.

Reglamento de Investigación Comunitaria. En el Artículo 3. *Tiene la finalidad del presente reglamento, es fomentarla producción, transformación e innovación tecnológica ecológica para la soberanía alimentaria, científica, tecnológica y epistémica.* En el Artículo 3. (DEFINICION). *Se entiende por investigaciones comunitarias a los procesos sistémicos y complejos de la relación entre lo humano-madre tierra-espiritualidad-cosmos, desde la territorialidad de los pueblos indígena originario campesinos y afro bolivianas* (COMPENDIO DE NORMATIVAS PARA LAS UNIBOL, 2019, pág. 139).

Para ejecutar el trabajo de investigación comunitaria, se realizó la firma de convenio de Cooperación Interinstitucional de Cooperación suscrito entre la COMUNIDAD CUYAHUANI DEL MUNICIPIO DE HUARINA PROVINCIA OMASUYOS DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ Y EL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES TECNOLÓGICAS CIENTÍFICAS DE LA COSMOVISIÓN AYMARA (IITCCA) dependiente de la UNIVERSIDAD INDÍGENA BOLIVIANA AYMARA “TUPAK KATARI” (UNIBOL-A-TK).

#### Objeto del convenio

El presente Convenio Interinstitucional de Cooperación fue con la finalidad de establecer el marco de cooperación interinstitucional para desarrollar el trabajo de investigación comunitaria de las “Prácticas de la cosmovisión andina en el manejo del cultivo de papa para el cuidado del medio ambiente en la comunidad de Cuyahuani”. Señalada precedentemente, en cumplimiento del reglamento de nuestra institución; en ese contexto, la docente investigador del Instituto de Investigaciones Tecnológicas Científicas de la Cosmovisión Aymara (IITCCA) dependiente de la UNIBOL-A-TK, desarrollo el trabajo de investigación comunitaria en cumplimiento estricto y absoluta sujeción a las cláusulas del presente convenio. Bajo los antecedentes mencionados se ejecutó el trabajo de investigación.

## 5. Metodología de Investigación

### 5.1. Ámbito de Estudio

El trabajo de investigación se realizó en la comunidad de Cuyahuani, Municipio de Huarina, provincia Omasuyos del Departamento de La Paz, que se encuentra ubicado a una distancia de 75 km. de la terminal interprovincial de Rio Seco de la ciudad de El Alto. Es colindante de las siguientes comunidades; al este con la comunidad Copancara, a oeste con la comunidad de Utavi, al norte con Antacollo y al sur con la comunidad Isla Cojata. La comunidad, situada a 3,848 msnm, entre las coordenadas 16°13´10.95” LS y 68°34´50.64” LO. (GMH, 2012).

### 5.2. Logística en el Proceso de la Investigación

#### a. Recursos humanos

El presente trabajo de investigación, se realizó juntamente con los agricultores de la comunidad de Cuyahuani de municipio Huarina y Sub Central Warisata de municipio Achacachi de Provincia Omasuyos del Departamento La Paz y personal Investigador del Instituto de Investigación Tecnológicas y científicas de la Cosmovisión Aymara “ IITCCA” dependiente de la Universidad Indígena Boliviana Comunitaria Intercultural Productiva Aymara “Tupak Katari.

#### b. Material de apoyo en la investigación

Materiales que se utilizaron durante el proceso investigación son: computadora portátil, cámara fotográfica, Data show y formulario de encuesta.

### 5.3. Tipo de Investigación

El tipo de investigación de acuerdo a sus características, se orientó a la recopilación de saberes de las prácticas de la cosmovisión andina, basada a la realidad para poder conocer si las tradiciones ancestrales andinas aún sobreviven y se conservan. La investigación es de tipo básico y sustantivo en razón a que recogió información de la realidad para enriquecer el conocimiento respecto de la permanencia de los saberes ancestrales andinos de los indicadores biológicos, atmosféricos y astronómicos del clima Mamani & Cjuno (2022).

### 5.4. Nivel de Investigación

Nivel de investigación descriptiva, es aplicado para describir y conocer los hechos de las prácticas de la cosmovisión andina, como un objetivo, tal cual se presenta en la realidad. Según Mamani & Cjuno (2022), indica que la investigación de nivel descriptivo, caracteriza el nivel de conocimientos sobre saberes ancestrales andinos de los indicadores del clima.

## 6. Método de Investigación

De acuerdo al tipo y nivel de investigación se utilizó el método descriptivo que a través de su procedimiento científico conlleva a un conocimiento actualizado que permitirá describir, interpretar y analizar las informaciones recogidas.





## 6.1. Población y Muestra

- a. **Población.** Fue conformado por personas voluntarios con prioridad agricultores que habitan en la comunidad, para poder describir si realmente aplican o ya olvidaron desvalorizando las prácticas de la cosmovisión andina observando el entorno natural y prácticas en entorno cultural en el proceso productivo del cultivo de la papa en la comunidad de Cuyahuani.
- b. **Muestra.** Fue conformado por personas voluntarios con prioridad agricultores mayores a 20 años hasta mayores a 80 años de edad de ambos sexos.

## 6.2. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

### a. Técnica

Se utilizó la formulación de preguntas para recabar la recopilación de información valiosa de los agricultores sobre la práctica de cosmovisión andina, aplicando distintas preguntas de su concepción del mundo y como lo practican para agradecer las bondades de la naturaleza que les rodea.

### b. Instrumento

- **Encuesta.** Se aplicó para recoger los datos haciendo uso del instrumento que con respuestas polifónicas. El nivel de las prácticas con preguntas estructuradas y conformadas por el siguiente formato:

**Tabla 1**

Formato de encuesta

Variable	Dimensiones	Variables	Sub variables	Nivel o escala		
				Nunca (1)	A veces (2)	Siempre (3)

Nota. Elaboración propia (2022).

Sistematización de los elementos de la cosmovisión andina en su entorno natural y cultural con preguntas estructuradas y conformadas por el siguiente formato:

**Tabla 2**

Formato de encuesta según variables

	¿Conoces?	Fase fenológica de papa	¿Aun funciona?	Interpretación
Bioindicador	1:si 2:no		1=pésimo (influencia de variación climática) 2=regular 3=mejor indicador	

Nota: elaboración propia (2022).

Es el procedimiento que nos permitió a obtener los resultados del trabajo de investigación en la comunidad de Cuyahuani.

- **Fundamento de validación** La fundamentación de la validación se realizó mediante el juicio de inmediato superior, opinión que dará y validará el instrumento de encuesta.

### Procedimientos de recolección de datos

Dentro de procedimientos de la recolección de datos se tomó en cuenta los siguientes pasos a seguir:

Elaboración del instrumento y recolección de datos.

Validación del instrumento de recolección de datos.

Aplicación del instrumento de recolección de datos.

Procesamiento de información.

Análisis de resultados obtenidos a través del instrumento.

Elaboración de conclusiones.

Elaboración del informe final de la investigación.

## 6.3. Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos

Las técnicas de procesamiento de análisis de datos, fueron centrados en los criterios estadísticos, tales como: tablas de resumen simple, figuras de barras. Así mismo para obtener los resultados más confiables correspondientes a fin de obtener la máxima fluidez del trabajo de investigación.

**d.1. Unidad de análisis:** las unidades de análisis también están representados por los agricultores mayores de 20 años hasta mayores a 80 años de edad ambos sexos de comunidad de Cuyahuani.

**d.2. Modelación de Investigación:** la información fue recogida directamente de la vida de la comunidad, se procedió a sistematizar a la luz de la teoría y enfoques existentes sobre la problemática, lo que nos permitió formular el problema de investigación e indicadores. Para realizar ejecutar este trabajo de investigación se seleccionó, se organizó los datos, y se comparó, se analizó y fue sistematizada la información obtenida como producto de la observación sistemática del comportamiento, relación, e interacción de los elementos de la cosmovisión. Este método según (Ackerman & Com, 2013), tiene los siguientes procesos: problematización, construcción teórica del objetivo de estudio, recolección de información, procesamiento de análisis de información, reconstrucción de la totalidad concreta: análisis-síntesis.





# CAPÍTULO II

---





# MARCO TEÓRICO

## 1. Marco Conceptual – Teórico

En este acápite de nuestra investigación se describe, definiendo y delimitando las elaboraciones conceptuales de los términos que están estrechamente relacionados con nuestro contenido. Conjuntamente, se realiza una especie de teorización de definiciones supuestos con una consistencia lógica entre las proposiciones interpretadas para un óptimo desarrollo del documento.

### 1.1. Conceptualización de Sistematización

En este trabajo de investigación se ha realizado la sistematización de experiencias vividas, los conocimientos generados en la especialización del manejo del cultivo de papa, dialogando con los agricultores. En este marco se pueden recuperar saberes, evaluar prácticas e incluso teorizar.

Para ello la conceptualización de (...) “la sistematización es un proceso de construcción crítica de saberes sobre una acción realizada (...). La sistematización se basa en la reflexión de esta experiencia con el propósito de develar sus debilidades y promover su transformación en aras de mejorar la dinámica abordada” (Marrugo & González, 2016, pág. 18).

Entendemos el concepto para la sistematización de datos, de información, ordenamiento y clasificación de datos, entonces, permiten asumir la sistematización como “método teórico generalizador empleado para el ordenamiento de la información histórico-pedagógica obtenida como resultado de los métodos teóricos y empíricos, que permite revelar los conocimientos esenciales, estructurarlos, clasificarlos y organizarlos, (...) y constituyan saberes instrumentales para poder operar con ellos” (Ramos, 2020). A la vez, recalca, entre las principales características de la sistematización, la confrontación e interpretación crítica de la experiencia, que conlleva a un ordenamiento y reconstrucción del proceso vivido y su lógica, la conceptualización y aplicación práctica.

Por lo tanto la sistematización nos permite hacer una reconstrucción de las experiencias vividas, ordenar sus datos, analizar, interpretar los resultados y generar los conocimientos de procesos complejos en los que intervienen en el contexto de la vivencia de los agricultores entender por qué ese proceso se desarrolló de esa manera, interpretar y así aprender de nuestra propia práctica.

### 1.2. Conceptualización de Cosmovisión Andina

Es importante citar a los autores para explicar la conceptualización de cosmovisión andina, veamos:

Este concepto holístico, que puntualiza Rengifo (1998), la palabra cosmovisión viene de dos palabras griegas: cosmos= mundo; y visión= ver. Es el modo como vemos, vivimos, sentimos, y nos representamos la realidad o mundo que nos rodea. De la manera como vemos y sentimos la realidad que nos rodea, es que guiamos y orientamos nuestras acciones. Cada agricultor “*chacha*”, “*warmi*” e hijos tiene su modo de ver el mundo, vive y desarrolla sus actividades y relaciones con otros humanos, sus deidades, y la naturaleza. En los Andes existen muchos pueblos. Por su cercanía, historia, paisaje, y costumbres labradas durante centurias, participan de maneras comunes de ver y estar en el mundo. Por eso se habla de cosmovisión andina, porque hay una manera de ver el mundo, que se practica en muchas comunidades andinas.

Así mismo (Ansión, 1987) menciona que la cosmovisión es la concepción e imagen del mundo que tienen los pueblos. Mediante esta visión del universo que les rodea, los pueblos (sobre todo los de la antigüedad) percibieron e interpretaron su entorno natural y cultural. La cosmovisión se fundamenta en la cosmogonía, que es la fase mitológica de la explicación del mundo, y se organiza en la cosmología, como base de la sintaxis del pensamiento. Culturas diversas de la antigüedad como la egipcia, la incaica, lograron una visión integrada de su medioambiente que fue utilizada para el beneficio de su propio pueblo.

Por otra parte “lo andino es sentir, experimentar, vivir y actuar desde un imaginario identitario común y diverso a la vez. Por ello, lo andino es comunicación dinámica más allá de las fronteras geográficas internas” (ALAIC, 2021, pág. 1).

En esa misma línea (Rengifo, 1998, pág. 1), “describe que en este gran ecosistema no sólo existe una diversidad de climas, plantas y animales, sino una diversidad de pueblos cada cual con sus propias costumbres y formas de relacionarse con la naturaleza. En cada pueblo se puede distinguir por la forma en que se relacionan los humanos con el mundo más que humano tres colectividades” son las siguientes:

Comunidades de Deidades.

Comunidades de la Naturaleza.

Comunidades de Humanos.

Por lo tanto la cosmovisión andina, es un todo, es la manera de ver e interpretar y vivir con sentipensamiento en cuidando al Pacha (el firmamento) y sin contaminar la Madre Tierra, vivir en armonía, tener el equilibrio ecológico, de generación en generación el mundo, además la cosmovisión andina para los agricultores es la forma de observar, dialogar con el sentipensamiento ordenado, mediante la cual perciben e interpretan su entorno natural y cultural, con un conjunto de creencias que permiten analizar y reconocer la realidad a partir de la propia existencia.

## 2. Marco Referencial

### Las Prácticas de la Cosmovisión Andina en su Entorno Natural

Las prácticas de la cosmovisión andina en su entorno natural: los bioindicadores, los astros, los cerros, vientos y nubes que son dimensiones del conocimiento de los agricultores para la predicción climática en el proceso productivo del cultivo de la papa.





Los elementos del tiempo están representadas por las variables meteorológicas como ser: la temperatura, precipitación, presión, viento, humedad, nubosidad, visibilidad. Su comportamiento o variación de estos, están condicionados por la latitud, altitud y topografía.

## 2.1. Los Bioindicadores

Los agricultores, para la siembra de la papa, consultan a los bioindicadores (fitoindicadores y zoindicadores) lo conocen como pronosticadores del clima. A continuación contrastamos con los autores:

“Los bioindicadores son especies o grupos de especies que tiene ciertas condiciones que se relacionan con una o un conjunto de variables físico o químicas, de tal manera que los cambios de presencia o ausencia, numero de morfología de una o varias especies en particular, pueden indicar ciertos parámetros físicos o químicos están de su límite de tolerancia” (La Matta, 2020, p. 27) citado por (Arroyo , 2021) .

Asi mismo Mamani & Cjuno (2022, pág. 3 y 4), nos indica que los indicadores biológicos se subdividen en dos grandes grupos: zoindicadores referidos al comportamiento de ciertos animales (aves, anfibios, mamíferos insectos) que son muy sensibles a los cambios climáticos que ocurren en su hábitat, y fitoindicadores respecto del comportamiento de plantas silvestres muy sensibles a las variaciones del clima.

Por otro lado (Jiménez, 2021, pág. 11), nos menciona que “los organismos bioindicadores son grupos o especies que, por su biología y su respuesta rápida, predecible y lineal a las perturbaciones ambientales, independientemente de su origen (humano o natural), reflejan el estado general de un ecosistema”. Por otro lado (González, Vallarino, Pérez, & Low, 2014) indican que “los bioindicadores han sido propuestos como un método confiable para detectar disturbios ambientales producidos por una amplia gama de estresores”.

Por lo tanto los bioindicadores se dividen en dos grupos: los fitoindicadores, en este grupo se encuentran las especies vegetales silvestres y cultivadas y zoindicadores en este grupo se encuentran los animales silvestres y domesticados.

## 2.2. Fitoindicadores

Los agricultores para el manejo de los cultivos, realizan la lectura de pronosticadores de clima a las especies vegetales silvestres como: *qariwa*, *sanq'yu*, *q'uwa*, *t'ula* con mayor prioridad y también especies vegetales cultivadas como: la papa y haba. A continuación veamos el aporte del tema por los autores:

En la zona andina los fitoindicadores que generan mayor confianza y en los pobladores de la microcuencia Mamaniri son el *sank`ayu* (*Echinopsis maximiliana*) 88.24 %, *kantuta* (*Cantua buxifolia*) 82.35 % y la *t'ula* (*Parastrephia lepidophylla*) 70.49 %. El fito indicador que genera menor confianza es *lakhu* (*Chlorophyceae ssp*) y el amañuqi (*Ombrophytum subterraneum*) ambos con 11,8 % (Céspedes, 2021).

Los agricultores del sector altiplánica, realizan la lectura para definir la época de la siembra observando las características de la planta el estado de la floración y fructificación, contrastamos con (Colque, 2008)

denomina fitoindicadores a las plantas que ayudan a pronosticar el comportamiento del clima, por ejemplo, para la producción agrícola y la época de siembra, temprana, intermedia y tardía; así mismo, (PROSUCO, 2017), indica que los fitoindicadores se relacionan con el eco fisiología de las plantas, crecimiento, desarrollo, reproducción, abundancia y distribución espacial de las comunidades y especies vegetales.

Por otro lado, las plantas miden la duración del día y las temperaturas. Científicos británicos han identificado el gen que actúa como “interruptor” en el proceso de floración de las plantas, que se activan con la subida de las temperaturas (EFE, 2012) citado por (Huanca, 2012).

### **a.1. La “qariwa o waych’a” (*Senecio clivicola* var. *clivicola*)**

La “qariwa” es un arbusto conocido como predictor climático (Quispe, Ajacopa, & Condori, 2005), indican que cuando se cargan de flores y estas terminan de fructificar o dar semilla, entonces la planta pareciera que estuviera cubierta con algodón, lo cual es para buen año de papa. Pero cuando las flores son afectadas con las heladas, es para que haya heladas en la campaña y las papas serán afectadas. Y cuando las flores son abundantes y hacen inclinar al tallo es buena señal, porque habrá abundante producción de todos los cultivos.

Así mismo Huanca (2012), indica que la *qariwa* es de la familia asterácea que se caracteriza por tener hojas carnosas, esta planta se observa cuando llega a su máxima floración de color amarillo, indicando la llegada de lluvias, si la planta llega a florecer por completo antes de octubre, significa siembras adelantadas, pero si completa florecer pasando octubre serán siembras tardías.

### **a.2. Sank’ayu (*Lobivia maximiliana* Heyder ex A.Dieter.)**

Pertenece a la familia de los cactus, es conocida como predictor climático, según Baldiviezo (2006) indica que se debe observar desde el mes de “julio hasta septiembre, la primera, segunda y tercera floración. Si en alguno de estos momentos florece normalmente y llega a dar un buen fruto, significa que el momento de la floración se relaciona con las siembras y se dice que podrá dar buena producción. Si las flores son afectadas por las heladas y no logran dar un buen fruto se relaciona con la producción y se dice que los cultivos corren el riesgo de ser afectados por las heladas, o que las lluvias serán anormales” (p 16 a 17).

Por otro lado, con énfasis de la planta como predictor climático (Céspedes, 2021), indica que (...) el “sank’ayu” está relacionado a la probabilidad de sucesos climatológicos (heladas) que podrían afectar el desarrollo normal del cultivo, se fundamenta en experiencias favorables de campañas agrícolas pasadas. El *sank’ayu* este año comenzó a florecer últimos días de agosto, en la primera semana de septiembre se observaron flores quemadas por el frío, la tercera semana de septiembre el *sank’ayu* floreció por segunda vez esta vez en mayor cantidad y no estaban dañadas. Sería mejor sembrar en principios de octubre de esa manera determinaron.

### **a.3. Lirio o liryu (*Iris germánica* L.)**

El lirio es una planta predictor climático, según (Quispe, Ajacopa, & Condori, 2005), describen que el lirio es una planta pequeña de flores blancas, azules y guindos que se los puede observar desde el mes de septiembre hasta diciembre. Por la flor, el lugar donde crece y del tallo se puede saber cómo será la producción de papa. Si



la primera floración solo dura un día, significa que la primera siembra no será buena; si la segunda floración que sale permanece tres días aproximadamente, significa que la segunda siembra sea mucho mejor que la anterior; si la tercera floración dura una semana entera, significa que la producción de la tercera siembra será mucho mejor que las otras dos.

Así mismo de esta especie vegetal según, Baldiviezo & Aguilar (2006), indica que desde los inicios de septiembre hasta mediados de octubre, (...) el tiempo que dura en días la flor sin ser afectada por la helada en tres momentos o fases diferentes: primer, segundo y tercer momento. Si la flor dura más de tres días sin ser afectada por la helada significa que hay mayor posibilidad de que las cosechas sean mejores.

#### **a.4. Siwinqa (*Cortaderia selloana*)**

Es una planta herbácea, perenne, dioica, que se desarrolla en las laderas de los cerros de la comunidad, de hasta 3 m de altura (el tallo florífero). Hojas de hasta 2 m de longitud, con márgenes cortantes, agrupadas en densas macollas. Inflorescencia en panícula grande, densa, blanquecina y con aspecto de plumero.

Esta planta habita en las orillas de los ríos, también es conocido como predictor climático según Baldiviezo & Aguilar (2006), indica que el comienzo y finalización de la floración. Si la floración se da en los meses de enero y febrero, coincide con el inicio de las lluvias y cuando se produce el segundo momento de la floración significa que la época de lluvias está por terminar. Es importante observar el segundo momento, para tomar algunas previsiones con los cultivos.

#### **a.5. T'ula (*Parastrephia lepidophylla*)**

Esta especie es muy rustico, se desarrolla en cualquier lugar del altiplano, resiste temperaturas bajas (-8° C), puede tolerar un nevazón ocasional y cobertura por nieve durante un par de semanas al año, según los autores Ayala, Veizaga, Limachi, & Torrez (2015) consideran que se debe observar la *t'ula* “entre agosto a septiembre. La floración (calidad y cantidad de flores). Si en la primera, segunda o tercera floración las flores presentan necrosis por temperaturas bajas o lluvias, entonces habrá presencia de heladas que afectará a la primera, segunda o tercera siembra de papa. Por el contrario, si las flores están vigorosas, entonces no habrá heladas que afecten a la siembra de papa”.

En la misma cualidad Quispe, Ajacopa, & Condori (2005), indican que es una planta que crece en el altiplano, es muy utilizada por los productores para pronosticar el clima; en el lugar donde crece esta planta y da bastante fruto, es un buen lugar para sembrar papa, entonces se lo considera un indicador de fertilidad. También cuando la *t'ula* da frutos es para año de lluvias y de abundantes tubérculos, asimismo, cuando florece y después las semillas toman una apariencia de algodón, eso nos confirma que será buen año de producción; pero cuando no forma como algodón o lanita, es para año de escasez de lluvias o año de granos.

#### **a.6. Totorá (*Schoenoplectus cslifornicus* (C.A. Mery) Soják)**

Esta especie vegetal acuática en la comunidad de Cuyahuani, utilizan como forraje para alimentar a los animales, es predictor de la época de la siembra de la papa, Sandoval, (2009), citado por (Condori, 2017) indica

que cuando la totora crece muy pequeña, algo seca y no tiene “*chhullo*”, es para año seco y cuando los rizomas de la totora se desarrollan en forma abundante y además tiene “*chhullo*” es para un año de lluvia y de buena producción de papa, esto se observa en los meses de lluvia p. 53.

Así mismo Ayala, Veizaga, Limachi, & Torrez (2015), indicaron que se debe observar en los meses “Agosto a octubre. Altura de la planta. Si la totora crece alta, y en consecuencia su flor y fruto se sitúan muy arriba, esto significa que será año lluvioso” pag. 37.

Por otro lado Baldiviezo & Aguilar (2006), indica que el desarrollo de los rebrotes de la totora. Si los rebrotes del primer momento son afectados por las heladas significa también la posibilidad de que las primeras siembras pueden ser afectadas por heladas o que las lluvias serán anormales. Si los brotes crecen normalmente, entonces se esperan buenas condiciones del tiempo para la producción. El desarrollo de los botones florales. Si los botones florales salen y se desarrollan normalmente durante diferentes épocas significa que las condiciones del tiempo serán favorables para la producción Las épocas de floración se relacionan con los periodos de siembra pág. 17.

#### **a.7. Kantuta (*Cantua buxifolia* Juss. Ex Lam)**

La kantuta es un arbusto ornamental y a la vez como predictor de la producción de la papa, (Rojas, 2003), indica que la cantuta es un arbusto erguido, con hojas simples opuestas, flores actinomorfas, vistosas, hermafroditas, solitarias, en cimas, cáliz tubular, corola gamopétala, estambres los cinco insertos en el tubo de la corola, ovario supero sobre un disco basal,. Fruto cápsula loculicida, semilla alada. Las flores de esta especie vegetal es conocido como bioindicador, en su trabajo de investigación de Sandoval (2009) citado por (Condori, 2017), mencionó que para ciertas familias es seña de papa y para otros es de oca, sin embargo su mayor o menor floración nos dirá si habrá buena producción o no de tubérculos. Cuando se carga de bastantes flores, es para año de lluvias (año de tubérculos). Además, florece en tres momentos: hay que observar cuál de las floraciones es mejor, lo que nos indicará cuál de las siembras será mejor (p 55).

#### **a.8. Qhut'a (*Junellia minima* (Meyen) Moldenke)**

Esta especie se desarrolla al ras del suelo y es conocido como pronosticador climático, Ayala, Veizaga, Limachi, & Torrez, (2015), indican “Si la flor se marchita indica que habrá riesgo de heladas. Cuando la planta florece es posible realizar la siembra de papa. La floración abundante y tupida indica que habrá buena producción de papa” pág. 33.

Es una planta con características de zonas húmedas, frecuentemente se observan a extremos de los ríos, lagunas y afluentes de agua, se caracteriza por permanecer verde durante todo el año además regular su propia temperatura evitando la quema de sus hojas carnosas por la helada. Esta planta se observa cuando la mayor parte de su cobertura está cubierta por flores, indicando la llegada de la lluvia, si llega a florecer hasta octubre serán siembras adelantadas, pero si llega florecer pasando octubre las siembras serán tardías. Se espera la máxima floración porque marca el inicio de las lluvias, estas plantas esperan que los suelos estén húmedos, acumulando las leves precipitaciones e incluso el deshielo de la última nevada caída despidiendo el invierno y recibiendo la primavera (Huanca , 2012, págs. 39-40).

## 2.3. Zooindicadores

Se refiere a los animales por efecto de sensibilidad a los elementos climáticos, pronostican el clima para el ciclo agrícola en el agroecosistema, a continuación citaremos a los autores que describen al respecto:

Los zooindicadores a través de sus características o comportamientos observables en los animales y que aportan información respecto de cómo se presentaría el clima en el corto y mediano plazo, (Mamani & Cjuno , 2022). Así mismo; (Valladolid, 2009), menciona que los animales a través de sus sistemas bioquímicos altamente sensibles a las variaciones de los elementos del tiempo atmosférico que no solo captaban la variación de uno o pocos elementos, como lo hace por ejemplo un hidrotérmografo, sino que integran muchas variables para producir una respuesta que puede ser, tratándose de una planta, en una mayor o menor floración y en un animal, mediante el cambio de coloración de la piel. También las aves se constituyen en una de las principales categorías de indicadores entre la fauna.

### b.1. *Liqi (Vanellus resplendens)*

El *liqi* es un ave de color plumizo con la cabeza casi plana y de patas rojizas, según Quispe (2017), indica que es un ave silvestre, cuyo hábitat es el altiplano, ave centinela común de zonas montañosas y las pampas del altiplano de Bolivia. Pronostica: las lluvias, lugar de siembra y la producción agrícola; ubicación del nido: el indicador específico es la ubicación del nido, los hábitos de anidamiento de esta ave determinan el pronóstico de lluvias en la gestión agrícola:

1. Si anida en un lugar alto, significa que el año será lluvioso. Esto anuncia que habrá lluvias constantes que beneficiarán a los cultivos;
2. si anida en un lugar bajo el año será seco. Otros indicadores: si el nido tuviera piedras significa que habrá granizo; si hubiera un objeto de metal, como un clavo, significa heladas. Finalmente la coloración de los huevos: a) si los huevos son de color es verdoso, significa que habrá lluvias, por lo tanto buena producción y si el color es más plomo que verde será un año seco o con pocas lluvias.

Así mismo Huarachi (2019) citado por (Céspedes, 2021), indica que el *liqi* es una especie típica de la eco región andina, la cual se manifiesta y se debe observar en los meses de agosto hasta noviembre, manifestaciones características del ave como ubicación del nido, material de construcción del nido, color de huevos son indicadores que los productores observan para tomar decisiones relacionadas a su labor agrícola.

Fecha manifestación *liqi*, las características de la postura (color y manchas) del *liqi* pronosticaron año agrícola regular, (...) se evidencia un ascenso de las lluvias a finales del mes de septiembre para adelante, pero no en gran cantidad, llegándose a observar precipitaciones de 6,7 mm a finales del mes de noviembre. La decisión del *liqi* de construir su nido entre pajonales nos permite entender que los meses característicos de lluvia serán regulares respecto a la precipitación de la zona evaluada, (Céspedes, 2021) realizó el análisis de la precipitación y manifestación del indicador climático campaña agrícola 2017 – 2018, (...) en la tercera semana de septiembre, fecha donde se registró precipitaciones de alrededor 3,5 mm en la zona evaluada, de la misma manera se

puede observar el comportamiento de las precipitaciones semanas antes de observar al ave manifestando su comportamiento y de esta manera el pronóstico respecto a las lluvias.

### **b.2. Qamaqi o zorro (*Pseudolopex culpaeus*)**

El zorro es un color de los ojos del zorro varía del anaranjado al amarillo dorado. Sus pupilas no son redondas sino elípticas y orientadas en posición vertical. Aunque es de hábitos nocturnos su visión en la oscuridad de la noche es pobre, 20 guiándose más por el olfato y el oído. Sus fuertes patas le permiten alcanzar velocidades considerables de hasta 72 km/h, que le hacen capaz de alcanzar veloces presas o evadirse de sus predadores

Así mismo según (Quispe y Poma, 2008), indica que en algunos años aulla como si estuviera atragantándose con algo, lo cual significa que es para que haya una producción abundante de papa. Algunos años empieza a aullar temprano, o sea en agosto y eso es para año adelantado. Si lo hace a fines de setiembre, es para año intermedio, y por otra parte lo que tratan de escuchar es el aullido de este animal. Cuando es claro, sin atorarse, se dice que será un buen año. En cambio, cuando al final del aullido hay sonidos distorsionados, como que se está atorando, entonces se dice que en ese año habrá sequía. Cuando grita en el mes de agosto es señal de buen año. Su aullido también es analizado para relacionarlo con las predicciones de las fechas de siembra más apropiadas (temprana, intermedia o tardía) y en la zona de producción (en pampa o en la ladera) que es más conveniente sembrar en este año, lo cual está relacionado con la predicción si habrá abundancia o ausencia de las lluvias. También observan el excremento del zorro. Cuando tiene restos de *chuñu* (papa deshidratada), quinua, cebada o papa, es indicador que el año será bueno para todos los cultivos; pero cuando encuentran solamente cebada, entonces, ese año será bueno sólo para ese cultivo. Observan también el excremento de los ovinos, cuando es en forma granulada eso significa que en el año agrícola que sigue habrá bastante producción de papa (Mamani & Cjuno, 2022). Pág. 22 a 23

Así mismo realizó el “análisis de la manifestación del indicador climático respecto a temperatura máxima. En base al incremento de temperaturas a causa de las primeras precipitaciones que se registraron a finales del mes de agosto, el cual incrementa la humedad de la zona y producto de este ascenso de temperatura en el mes de septiembre, el zorro (*Pseudolopex culpaeus*) sale de su guarida desde la segunda semana de septiembre por el ascenso de temperaturas máximas en la microcuenca 20,5 °C. De la misma manera la manifestación del zorro se ve influenciado por el incremento de las temperaturas mínimas registradas en los meses de agosto y septiembre, -4°C en la segunda semana de septiembre y en ascenso de las temperaturas mínimas para las siguientes semanas del mes mencionado” (Céspedes, 2021, pág. 82).

Si el zorro emite un aullido entre cortado significa que habrá buen rendimiento y tamaño grande de los tubérculos de papa. Si el animal emite un aullido largo y fino significa que habrá rendimiento regular y tubérculos medianos.

### **b.3. Achaku o ratón (*Mus musculus*)**

Es un animal roedor pequeño y mamífero con hocico puntiagudo, con cola larga, de pelaje corto color plomo, en la comunidad de Cuyahuani, generalmente habita en los rastrojos de cebada. Es conocido como pronosticador de producción de papa, los autores también indican que la “presencia del animal en parcela se observa en los meses octubre a diciembre. Se pronostica buen rendimiento en la producción si se observa nido ratón en el terreno” (Céspedes, 2021, pág. 66).





Por otro lado según el autor Loza (2016) citado por (Condori, 2017, pág. 58) “se observa en el momento del desterronamiento. Si el nido del ratón está hecho de pura paja, indica que será año de buena producción de papa. Y si en el nido hay pedazos de lana, algodón o pedazos de alguna prenda, es para que los cultivos sean afectados por la helada. Por tanto, no habrá buena cosecha, también cuando este animal entra a la despensa y come la semilla de papa dejando como una especie de ollita, es para años de escasez de productos. Asimismo, cuando en las chacras de habas se comen bastantes habas, es también para años de escasez de productos”.

#### **b.4. *Ch'uqata jamach' i o q'iriq'iri (Prilorelys resplendens)***

Es un pájaro que vive en los totorales de Lago Titicaca, los agricultores de la comunidad, observan su el nivel de la construcción de su nido en la altura de totoral.

Desde el mes de agosto a octubre. Se observa la altura a la cual construye su nido sobre las plantas de totora que están en el Lago Titicaca. Si el nido se encuentra a una altura muy próxima al nivel del lago significa que las lluvias serán escasas. Si el nido está a mayor altura, significa que el lago crecerá hasta ese nivel y se considera que será un año lluvioso (Baldiviezo & Aguilar, 2006, págs. 27-28).

#### **b.5. *Qillwa o gaviota (Larus serranus)***

Las gaviotas son aves que habitan en los ríos y lago Titicaca, se alimentan de peces y en la comunidad de Cuyahuani es conocido como predictor climático, “para que llueva vienen en grupos de cinco o seis, pero a veces viene solo uno o dos: es porque no lloverá. Si saliendo del lago gritan entre 7, 10 o más aves, es para que llueva. Si cuando estamos barbechando vienen en cantidad, es para que haya buena producción de papa. Se observa en la época de lluvias” (Loza, 2016) citado por (Condori, 2017, pág. 58).

#### **b.6. *Jamp'atu o sapo (Rhinella spinulosa)***

Es un anfibio de cuerpo más grueso, con la piel sembrada de verrugas, los agricultores le conocen como predictor de la producción de la papa. “El color de los sapos es otra señal; por ejemplo, cuando en un año predomina el color negro eso presagia que habrá buen año de lluvias, en cambio, si mayormente son de color blanco es presagio de escasez de lluvias” (Mamani & Cjuno, 2022, pág. 23).

#### **b.7. *Jararankhu o lagarto (Liolaemus andinus)***

Este animal es un anfibio, los agricultores conocen como pronosticador climático, según (Loza, 2016) citado por (Condori, 2017), indica que es un reptil muy pequeño, rápido en su andar se expone al sol todo el día para calentar su cuerpo. Se debe observarlo en época de siembra. Si los lagartos empiezan a tener crías, o su cola acaba en punta, indica que es tiempo de sembrar papa. Si aparecen sin cola, significa que habrá riesgo de granizo o helada. Cuando la entrada de la cueva del lagarto está hecha hacia el norte, significa que será buen año, si la misma entrada esta hacia el sur, habrá riesgo de helada y granizada, y si la entrada de su cueva esta mirada al este, vendrá helada pero en poca dimensión. Y también si la piel tiene un color amarillo eso indica un año sin lluvias sembrar variedades que producen con poca agua y si la piel del lagarto es de color verde eso indica año lluvioso.

### b.8. Víbora o *Asiru* (*Tachymenis peruviana*)

Son reptiles vertebrados longiformes que no tienen patas y poseen un cuerpo muy alargado que puedan medir de 20 a 60 cm, viven por debajo de las piedras y pajas en la comunidad.

Según (Sandoval, 2009) citado por (Condori, 2017), indica que se observa la coloración de la piel: si es oscura, es para lluvias, y si es pálida amarillenta, es para que despeje o surjan veranillos. Cuando en la época de desterronamiento se ven grandes, decimos que es bueno para la producción. Si vemos al *asiru* comiendo sapo, eso quiere decir que se está comiendo la papa, entonces no habrá buena producción. En la época del desterronamiento también se observa que cuando son de tamaño grande y oscuro, indican año de lluvias, pero si son claros, por más que sean grandes, es para año seco.

## 2.4. El Cambio Climático y la Pérdida de Biodiversidad

Según (IPCC, 2019, pág. 24), “de las 105 000 especies estudiadas se prevé que el 6 % de los insectos, el 8 % de las plantas y el 4 % de los vertebrados pierdan más de la mitad de su alcance geográfico determinado climáticamente si el calentamiento global es de 1,5 °C, en contraste con un 18 % de los insectos, un 16 % de las plantas y un 8 % de los vertebrados si el calentamiento global es de 2 °C (nivel de confianza medio). Los impactos asociados a otros riesgos relacionados con la biodiversidad, como los incendios forestales y la propagación de especies invasoras, son menores con un calentamiento global de 1,5 °C que con uno de 2 °C (nivel de confianza alto)”.

**Piel con pocas restricciones para el intercambio de agua.** La piel de los anfibios permite que fácilmente estén propensos a perder agua corporal, si su entorno resulta seco o con mucho viento, además, en la mayoría de las especies generalmente acuáticas, la respiración es a través de la piel húmeda, que también permite el intercambio gaseoso y el balance osmótico que va a ser afectado si la temperatura del agua aumenta. Además, su piel posee una alta permeabilidad, la cual los hace sensibles a contaminantes como fertilizantes, herbicidas o fungicidas, ya sea por contacto directo o indirecto, hasta causar la muerte, (Lobos, y otros, 2013), los anfibios son excelentes bioindicadores ambientales, dado que pueden indicar las condiciones en las que se encuentran los ecosistemas, tanto terrestres como acuáticos. La destrucción de la capa de ozono por la generación de gases de efecto invernadero y emisión de compuestos fluorocarbonados hacia la atmósfera, trae como consecuencia la exposición directa a las radiaciones UV, este fenómeno destruye la piel permeable de los anfibios, atacando sus células y generando lesiones que en conjunto los hace susceptibles a pH bajos y enfermedades.

## 2.5. Indicadores Astronómicos

La luna Astronomía (2012), sostiene que la Luna está a 384 400 kilómetros de la Tierra. Esta distancia se ha podido establecer mediante la utilización de ondas de radar que son enviadas a la Luna por medio de un transmisor. Al chocar las ondas de radio sobre la superficie de la Luna, rebotan en dirección a la Tierra (de forma similar en que lo hacen las ondas sonoras en una pared). Las ondas que nuevamente regresan a la Tierra son recibidas por el radar que permite medir el tiempo que las ondas tardan en su viaje de ida y vuelta a la superficie



de la Luna. Tiene un diámetro de 3 476 kilómetros; es el quinto satélite más grande del sistema solar. Tiene un área de 38 millones de kilómetros cuadrados.

Los astronómicos están basados en la observación de los astros, las fases lunares, el sol, las estrellas, el brillo de las constelaciones de estrellas, las fechas de su aparición, sus movimientos, direcciones y su desaparición que de acuerdo a su comportamiento proveen datos para la predicción del clima (...), es con el objetivo de predecir la ocurrencia de lluvias y temperaturas futuras, sobre todo las heladas, el pronóstico de las fechas de siembra (temprana, intermedia o tardía), el tipo de cultivos que podría tener mayor éxito, los tipos de plagas y enfermedades que afectarían a cada una de las especies cultivadas, las zonas de producción que deben ser priorizadas para la siembra debido a los impactos de los cambios climáticos (Mamani & Cjuno , 2022).

Por lo tanto los agricultores en la cosmovisión andina en su vivencia, se basaron en la observación directa de los astros como: el “*qutu*”, las estrellas, las fases lunares, el sol, el brillo de las constelaciones de estrellas, sin uso de ningún instrumento. Las observaciones han sido transmitidas empíricamente de generación en generación.

### a) Fases lunares

Observamos las fases de la luna en particular para la agricultura en los meses de agosto a octubre Loza (2016) citado por (Condori, 2017) describe lo siguiente:

i. *Wawa phaxsi* o Luna nueva, en esta fase si es amarillenta, significa que lloverá durante el mes, pero si se presenta de color fuego anaranjado serán días calurosos, no se debe sembrar.

ii. *Jaipu sunaqi* o Cuarto creciente, si la luna sale a medio cielo, indica que es el día adecuado para la siembra de los diferentes cultivos.

iii. *Urt'a* o Luna llena, no se debe realizar ningún trabajo agrícola o labores agrícolas, sin caso lo realizan aparecerán diferentes enfermedades en los cultivos.

También llamado plenilunio, es una fase que sucede cuando la luna se encuentra situada exactamente entre la tierra y el sol. Se presenta como un disco totalmente iluminado, día tras día va disminuyendo el área iluminada (visible desde la tierra) hasta quedar totalmente a oscuras en Luna Nueva. La Luna, la Tierra y el Sol se encuentran nuevamente alineados con la Tierra al centro y el Sol y la Luna en ambos extremos. Es en esta situación, que puede presentarse el Eclipse Lunar, siempre y cuando se alineen totalmente (Féderick, 1995). Loza (2016) citado por (Condori, 2017).

iv. *Jayri* o Cuarto menguante, en este día no se debe realizar ningún trabajo (labores de cultivo), porque tiene un efecto negativo sobre la producción. Si la luna si es de color blanco, durante esos días no habrá lluvias y (...) si la luna presenta un tono amarillo; si se observa luna de color blanco se pronostica tiempo despejado, (Céspedes, 2021).

Así mismo Céspedes (2021), indica y que estar atento de la coloración de la luna en los meses cercanos a la siembra para saber si lloverá en los días próximos o será seco y así esperar a que las condiciones mejoren en agosto en los días de luna nueva, la luna presentaba color claro y se observaba clarito, eso nos avisa que lloverá”.

### b) *Qutu* (Pléyades)

Los agricultores, observan el tamaño de estrellas de *qutu*, para determinar si habrá la buena o mala producción de cultivos.

El *qutu* son estrellas agrupadas que generalmente salen por los meses de junio y noviembre, se debe observar la agrupación de estas, si la estrellas son luminosas y de un tamaño mayor, significa que habrá una buena producción, pero sin embargo si las estrellas son pequeñas y opacas significa que la producción en el ciclo agrícola serán escasas o pocas. Pronostica la producción y época de siembra. Para determinar la época adecuada de siembra, se debe observar la salida de estos astros, si en primera instancia aparecen estrellas luminosas y de un tamaño considerable, se pronostica que si las primeras serán de una buena producción, pero sin embargo si las primeras estrellas que salen son opacas y pequeñas se dice que se debe retrasar la siembra de papa principalmente. Si existe la acumulación de varias estrellas existirá una buena producción, como también se debe observar si las estrellas son de tamaños grandes o pequeños para poder concluir si habrá mayor producción de papa (si las estrellas son grandes), de forrajeras (si las estrellas son pequeñas y diseminadas) (Quispe G. , 2017, pág. 22).

“Por la intensidad de brillo del astro *qutu* se puede saber qué este año la producción del cultivo será regular ya que no se distinguía de forma clara en la madrugada del mes de junio” (Céspedes, 2021, pág. 76).

El movimiento de las estrellas como el *qutu*, cruz del sur, fases lunares, para pronosticar la época optima de la siembra, el estado del tiempo durante las fases fenológicas del cultivo, de esa manera para predecir la mala y buena producción. Estableciéndose una serie de señas climáticas que tienen un nivel convencional en la sociedad andina.

### c) La Cruz del Sur “Chacana Menor”

Esta constelación, que con su eje mayor señala al polo sur, es rectora del hemisferio austral, al igual como sucede con la estrella polar en el hemisferio boreal. Los científicos del Mundo Andino, para optimizar la producción agrícola tuvieron que desarrollar tecnologías para la observación de los fenómenos celestes y para el uso, manejo y conservación de estos datos, los meses óptimos para observar es desde 22 de Junio al 19 de Julio, temporada de heladas y tiempo propicio para observar la Cruz del Sur según (Milla, C. 1992), citado por (Huanca , 2012).

## 2.6. Indicadores Naturales Atmosféricos

En la atmosfera los elementos del clima se dividen en termodinámicos, es decir que tienen calor y movimiento, tales como: la temperatura, el viento y la presión atmosférica. Y acuosos (los que tienen que ver con el agua), tales como: la humedad, la nubosidad y las precipitaciones. Algunos fenómenos atmosféricos se observa su frecuencia, lugar de donde viene, como se repite etc. Entre los principales tenemos: color de los nubes matutinos y vespertinos, dirección, velocidad de los vientos, presencia de arco iris y los colores que presenten, nevadas, presencia de nubes (...) (Portugal, 2013), citado por (Céspedes, 2021, pág. 33).



### a. Arco circular

Observadores del cielo y atribuían una profunda esencia espiritual a cada fenómeno. Ellos conocían a este como “helón” y lo relacionaban con las grandes catástrofes, mismas que variaban de acuerdo a su color y tamaño. Los helones grisáceos o blanquecinos eran los más benévolos, mientras que los de colores rojizos solían ser los más temidos, ya que avisaban sobre un peligro inminente sobre la región en la cual aparecían. Mientras más rojo era el círculo, peor era el anuncio para los astrólogos. Un helón entre azul y verde, quería decir que las lluvias llegarían de inmediato. Si estaba dividido en tres anillos, podía interpretarse como un augurio de que la población estaba por dividirse; y probablemente sugieran guerras internas. Y si aparecía a lo largo de siete días consecutivos, entonces podía darse por hecho que la civilización iba a sufrir una crisis. Se puede que de acuerdo con los mayas, el significado espiritual del halo solar era de transformación para la Tierra, aunque no sin antes verse sometida a desastres inevitables. Antes de recomenzar, toda señal de vida debía ser limpiada, según (INAME, 2022).

### b. Arco iris “kurmi”

Los agricultores, desde los inicios de la época de lluvia empiezan observar el arcoíris. (Quispe G. , 2017 , pág. 23), describe que “este indicador se da como resultado de la acción de la lluvia y el sol. En la mayoría de los casos, el Arco Iris tiene forma de curva, la cual va de un extremo a otro. Pero también hay otro que es circular y que se forma como anillo alrededor del sol. El mes de mayo; aunque este fenómeno natural puede observarse en cualquier época del año: 1) el lugar donde se presenta el Arco Iris. Si el Arco Iris se observa en el cerro, significa que la mejor producción estará en el cerro o las laderas y si aparece en la pampa, significa que la producción será mejor en las pampas.2) la claridad de los colores que se forman. Si los colores se observan claramente significa que lloverá pero si es opaco ocurrirá lo contrario.3) la altura del Arco Iris. Si el Arco Iris se forma muy alto significa que no habrá lluvias”.

### c. Nubes y vientos

Los agricultores en el proceso productivo del cultivo de la papa, observan las nubes y vientos.

El viento es un indicador que anuncia si habrá heladas, granizo, lluvia o nevada, prediciendo las condiciones del tiempo para el ciclo de producción. Se observa en los días del 18 al 21 de marzo y en agosto<sup>1</sup>. La dirección de los vientos en los días mencionados. Si el viento viene del lado Oeste significa que las lluvias serán normales por tanto habrá buena producción. Si el viento cambia hacia el Norte, significa que habrá granizo, pero si nuevamente cambia de dirección, significa que habrá helada; y si cambia hacia el Sur significa que la producción será menor. La presencia de nubes. Si los vientos en estos días traen nubes significa que habrá lluvias y si no hay presencia de nubes significa que será un año seco con riesgo de heladas (Baldiviezo & Aguilar, 2006, pág. 28).

## 2.7. Cerros

En los meses de enero-marzo (época de los cultivos agrícolas) el color azulado de los cerros, como reflejo del movimiento de las nubes y el sol, anuncian que habrán granizadas y afectarán a los cultivos, sobre todo a la

quinua y la papa. Los colores del celaje también son señas de la presencia de lluvias futuras. Por otro lado En cuanto a los indicadores atmosféricos los pobladores realizan observaciones en las nubes, el arcoíris, el color de los cerros, la velocidad y dirección de los vientos que son mayormente para predecir lluvias y granizos durante la época agrícola (Claverias, 2007) citado por (Céspedes, 2021).

### 3. Manejo de Cultivo

#### 3.1. Preparación de Suelo

Un factor determinante son las condiciones físicas del suelo, donde la textura ideal son suelos limosos, franco-arenosos profundos, con buen drenaje y alta cantidad de materia orgánica que permita buena aireación y desarrollo de los tubérculos. Se recomienda no preparar el suelo en seco, utilizar el subsolador a 40 cm o más para mejorar la infiltración del agua, surquear a nivel de forma manual, con bueyes o con caballo para evitar el paso de maquinaria (MAG, 2007, pág. 34).

#### 3.2. La época de la Siembra.

Según Quispe (2017), la época de siembra de este cultivo es muy variable, debido a las diversas condiciones en que se efectúa, desde las regiones australes del continente americano con estaciones climatológicas definidas y promedios bajos de temperatura (10-12°C), hasta pasar posteriormente por los altiplanos fríos, hacia las regiones tropicales bajas en donde solo se distingue una estación seca y otra estación húmeda con promedios de temperaturas que llegan a los 25°C.

#### 3.3. Aplicación de Agroquímicos

El hombre, con objeto de proteger los cultivos frente al efecto pernicioso de múltiples organismos vivos (insectos, hongos, nematodos, malas hierbas, etc.) y aumentar la producción viene utilizando desde hace décadas productos fitosanitarios como plaguicidas, herbicidas, fungicidas y fertilizantes. Una vez aplicados, son absorbidos por las plantas o sufren procesos de adsorción, volatilización, lavado y degradación biótica y abiótica en el suelo que conducen a la formación de nuevos productos, en ocasiones más móviles, persistentes y más peligrosos que los compuestos de partida (Porta et al, 2003). En muchos casos, se emplean dosis exageradas ya sea por el desconocimiento o la resistencia adquirida “G B” ecología de la plaga, como también la mala labor cultural aplicada y poco conocimiento de técnicas de combate (Yavar, 2001).

#### 3.4. Control de Plagas y Enfermedades del Cultivo de la Papa

Esprella (1993) y Aguilera (2003), quienes indican que la producción de papa en el altiplano central de Bolivia, está fuertemente afectada por plagas como el Gorgojo de Los Andes (*Premnotrypes* spp.) y las polillas de la papa



(*Symmetrischema tangolias*, *Phthorimaea operculella* y *Paraschema detectendum*). El Gorgojo de los Andes (*Premnotrypes* spp) es considerado como plaga principal, que ataca formando galerías en tubérculos y en las hojas consumen la lámina en forma de media luna. Puede causar mayores daños y baja la calidad del tubérculo seguida por la polilla de la papa o Minadores de la Hoja y Afidos, (Gómez, 2013).

Calderón, (2004), en sus estudios observaron que los agricultores no realizan el control de plagas correctamente donde hacen caso omiso de las instrucciones de las etiquetas de productos agroquímicos, la correcta aplicación de estos productos como consecuencia de desconocimiento y falta de orientación profesional sobre los efectos adversos que trae la mala manipulación de los plaguicidas. En los diferentes estudios realizados destacaron reiteradamente los insecticidas con ingrediente activo: *Lambdacihalotrina* (karate) y *fenil pirazol* (Regent 800) por su efectividad y viabilidad económica en el control de *P. latithorax*. Se deben realizar dos aplicaciones con estos u otros insecticidas de menor toxicidad, una a la emergencia y la otra al primer aporque del cultivo. Ambas aplicaciones deben ser dirigidas al cuello de las plantas. (Uso de plaguicidas por productores familiares en Bolivia [UPPFB], 2018, p. 9) plaguicida, agroquímico o pesticida (sinónimos): “Un plaguicida es toda sustancia o mezcla de sustancias químicas destinadas a prevenir, eliminar o controlar cualquier plaga que afecta a los cultivos. Son sustancias peligrosas que pueden dañar la salud de las personas [agricultores, vecinos, consumidores] y contaminar el medio ambiente” (Ministerio de Salud de Bolivia: Cartilla informativa para personas expuestas a plaguicidas químicos de uso agrícola. La Paz, 2017). El SENASAG define: “Los plaguicidas son sustancias químicas, tóxicas que pueden afectar a organismos vivos. Por lo tanto, representan riesgos potenciales para la salud humana y el medio ambiente.”

### 3.5. Clasificación de los Plaguicidas

Los plaguicidas se clasifican de acuerdo a su grado de toxicidad, es decir de acuerdo a la capacidad innata de estos compuestos para producir daño o provocar la muerte en la biota expuesta (incluyendo el hombre) a través de una o múltiples exposiciones. Según Ramírez, (2007), citado por (Jiménez C. , 2022) debido a la gran variedad de plaguicidas, existen diferentes formas de clasificarlos:

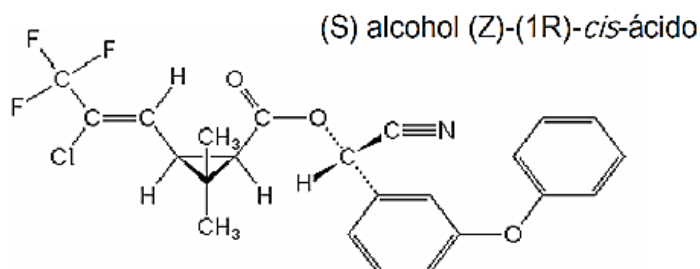
- ❖ Considerando la plaga que controlan, pueden clasificarse en insecticidas, acaricidas, bactericidas, herbicidas, fungicidas, rodenticidas, nematocidas, molusquicidas, avicidas, alguicidas.
- ❖ Por su modo de acción, pueden ser sistémicos o de contacto; los primeros se aplican sobre una parte de la planta, ingresan a ellas y a través del follaje llegan a otras partes que no fueron tratadas.
- ❖ Teniendo en cuenta su toxicidad, la OMS agrupa en cuatro clases; IA (extremadamente tóxicos), IB (altamente tóxicos), II (moderadamente tóxicos), III (ligeramente tóxicos), IV (Precaución). Esta clasificación es la que adoptan gran parte de los países de América Latina.
- ❖ De acuerdo con su estructura química, se los agrupa en carbonatos, clorados, fosforados, compuestos inorgánicos, piretroides, tiocarbamatos, derivados de la urea, arsenicales, bipiridilos y otros.

Clasificación de la OMS según los riesgos	Información que debe figurar en la etiqueta			
	Clasificación de peligro	Color de banda	Símbolo de peligro	Símbolos de palabra
<b>Ia</b> Sumamente peligroso	Muy tóxico			 MUY TÓXICO
<b>Ib</b> Muy peligroso	Tóxico			 TÓXICO
<b>II</b> Moderadamente peligroso	Nocivo		X	 NOCIVO
<b>III</b> Poco peligroso	Cuidado			CUIDADO
<b>IV</b> Producto que normalmente no ofrecen peligro				CUIDADO

Nota: "Toxicología de plaguicidas y prevención intoxicaciones por plaguicidas", Seminario ADIAC, 2009.

Intoxicaciones por plaguicidas. Según (definición de la Secretaría del Convenio de Rotterdam) xl: 'Una exposición a plaguicidas ocurre por ingestión, por inhalación y por vía cutánea en cualquier fase del proceso que va de su fabricación y embalaje hasta su distribución, almacenamiento, utilización y eliminación. Los agricultores y otros usuarios de plaguicidas corren un riesgo elevado de exposición a plaguicidas, sobre todo si no adoptan medidas de protección. El riesgo afecta también a sus familias, comunidades y a las consumidoras de alimentos. Según especifica el Ministerio de Salud boliviano, la intensidad o daño de una intoxicación con plaguicidas en un ser humano depende de los factores toxicidad, tiempo de exposición, cantidad absorbida o concentración del producto, vía de ingreso del tóxico al organismo (cutánea, respiratoria, digestiva u ocular), susceptibilidad individual, y del cuidado con que se manipulan los plaguicidas.

Características generales del karate zeón. El karate con tecnología Zeón es el resultado de la combinación de una molécula (*lambdacihalotrina*) y una tecnología única (tecnología Zeón). La *lambdacyhalotrina* es un novedoso insecticida piretroide, que proporciona un amplio espectro de control de plagas foliares y de la superficie del suelo en los cultivos de maíz, sorgo, algodón, hortalizas y papa. Actúa por el efecto de choque y genera protección persistente (Torres *et al.* ,2009) es un concentrado *emulsionable* al 5% de *lambdacyhalotrina* y se recomienda aplicar en dosis de 400 cm<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> en cultivos hortícolas.



Su nombre comercial es Karate Zeon, su formulación es Cápsulas en Suspensión (CS): Contiene 50 gramos de ingrediente activo por Litro de producto formulado.



La llegada de la «Revolución Verde» produjo un incremento mundial en el uso de plaguicidas para sostener cultivos intensivos. La actividad agrícola continua tiende a desmejorar la calidad del suelo y la aplicación repetida de plaguicidas puede traer efectos deletéreos para el ecosistema y la salud humana Cascabé *et al.*, 2007).

**Tabla 3**

*Información sobre los productos usados en la comunidad de Cuyahuani.*

KARATE ZEON	CARACTERISTICAS
Nombre comercial	: Karate con Tecnología Zepon
Ingrediente activo	: Lambdacihalotrina
Modo de acción	: Actúa sobre el sistema nervioso de los insectos, produciendo una modificación de la membrana de las fibras nerviosas, lo que causa el bloqueo de la transmisión del flujo nervioso, como consecuencia el insecto queda paralizado y muere.
Recomendaciones de uso (Dosis)	: 50 gr de Lambdacihalotrina por Litro
Precauciones, Toxicidad, procedencia	: Moderadamente peligroso - Dañino. Utilizar ropa protectora durante el manipuleo y aplicación; ingresar al área tratada después que se seque la nube de aspersión (24 horas).

Nota: <https://www.syngenta.es/productos/protection-cultivos/insecticida/karate-zeon>

Torrez *et al.*, (2009), indican que el uso intensivo de agroquímicos provoca efectos dañinos sobre la fauna no blanco. Dentro de la misma, los oligoquetos contribuyen a mantener la estructura y fertilidad del suelo. La lambda-cialotrina es uno de los insecticidas piretroides más utilizados en la Argentina, pero son escasos los datos existentes acerca de su toxicidad sobre oligoquetos.

### 3.6. Efectos Negativos en el Medio Ambiente

Karate Zeon, es un producto muy tóxico para peces y organismos acuáticos. Evitar que el producto entre en contacto con ambientes acuáticos. Dejar una franja de seguridad entre el área a tratar y el agua en superficie cercana. No contaminar el agua de riego, ni tampoco receptáculos como lagos, lagunas y diques. No contaminar fuentes de agua cuando se elimine el líquido de limpieza de los equipos de pulverización y asperjar el caldo remanente sobre campo arado o camino de tierra.

Es altamente tóxico para abejas. Respetar los cultivos y momentos de aplicación de esta etiqueta en forma estricta. Retirar las colmenas cercanas a 4 km del área de aplicación por un tiempo mínimo de 30 días. Si las colmenas no se pudieran retirar, entornar las piqueras o tapar las colmenas con bolsas de arpillera húmedas durante la aplicación de Karate con tecnología Zeon, retirando las bolsas pasada la misma. Evitar la aplicación aérea en las horas de mayor actividad de las abejas. No contaminar las posibles fuentes de agua de abejas y otros animales.

### 3.7. Movimiento de Plaguicidas y Destino en el Medio Ambiente

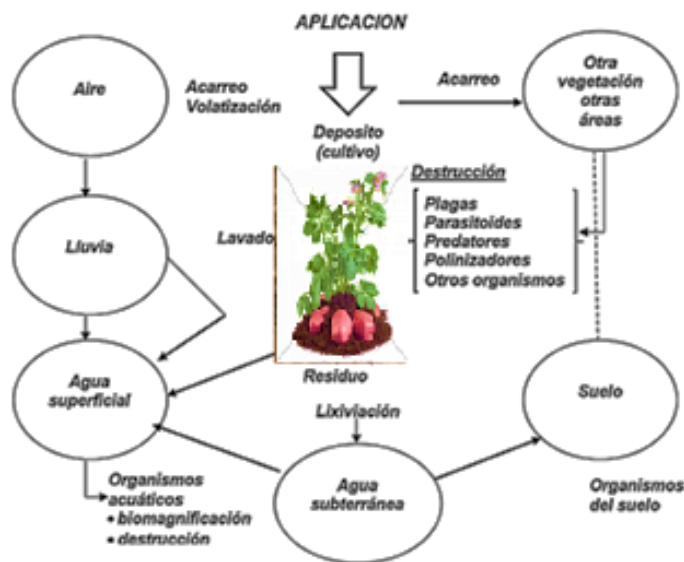
Residuos y contaminación ambiental. Las aplicaciones de insecticidas contribuyen a la contaminación química



del medio ambiente con el agravante de tratarse de productos de gran actividad biológica. Las mayores dosis y los menores intervalos entre aplicaciones, y entre la última aplicación y la cosecha pueden provocar residuos tóxicos en los productos cosechados; incrementan los riesgos de intoxicaciones directas y elevan los costos del control fitosanitario. Estos temas también se desarrollan posteriormente. (Maroni, 2018 p. 55).

### Imagen 1

Distribución de los insecticidas en el medio ambiente después de ser aplicados al cultivo



Nota: Maroni, 2018

#### a. Contaminación del suelo.

El destino de un plaguicida en el ambiente edáfico está gobernado por los procesos de retención, transporte, degradación y la interacción entre ellos. Estos procesos son en parte, responsables de la disminución de la cantidad original aplicada de plaguicida. La predominancia de un proceso sobre otro va a depender de las propiedades fisicoquímicas de los plaguicidas y de las características del suelo. Una vez que ingresa al ambiente edáfico, el plaguicida se reparte entre las fases líquida, sólida y gaseosa (Aparicio et al., 2015).

#### c.1. Fase líquida

En esta fase puede ser transportada por el agua hacia horizontes más profundos, hasta llegar al agua subterránea.

A su vez queda disponible para ser transformado química, física o microbiológicamente a otros compuestos.

#### c.2. Fase sólida

Son retenidos con distinta intensidad en coloides orgánicos (materia orgánica) e inorgánicos (arcillas) del



suelo. En esta situación los plaguicidas pueden migrar transportados por el agua, en un proceso conocido como erosión hídrica, o transportados por el aire, proceso conocido como erosión eólica.

### c.3. Fase gaseosa

Es incorporado a la atmósfera al volatilizarse desde el suelo o desde el agua (Aparicio et al., 2015).

Contaminación del agua Aunque el suelo agrícola es el receptor inicial de los plaguicidas aplicados en el ambiente, los cuerpos de agua adyacentes a las áreas agrícolas suelen ser el receptor final (Damalas & Eleftherohorinos, 2011).

El transporte de plaguicidas a través del agua puede ocurrir por escorrentía, por infiltración y por deposición húmeda, en donde el contaminante que está en el aire es captado por las gotas de lluvia o forma parte de los núcleos de condensación. Los plaguicidas pueden de esta forma encontrarse en acequias, redes de drenaje, canales de riego, desagües pluviales, ríos y aguas subterráneas (Gravilescu, 2005).

### b. Contaminación del aire

Todos los plaguicidas, independientemente del medio en el cual se apliquen, pueden ser potencialmente transportados por el aire. La emisión de plaguicidas a la atmósfera ocurre desde la canopia de la planta y desde la superficie del suelo. Influyen en este proceso la presión de vapor atmosférica, el calor de vaporización del plaguicida, los flujos de aire y el método de aplicación del plaguicida (Gravilescu, 2005). Una vez en el aire, pueden ser transportados grandes distancias, ya sea que estén en sus formas volátiles, adheridos a pequeñas partículas de suelo o a la superficie de las hojas en las que fueron aplicados. Al disminuir la velocidad del aire, ocurre la deposición seca del plaguicida por acción de la gravedad. Sin embargo, muchas moléculas y pequeñas partículas permanecen en la atmósfera aun cuando el aire está relativamente quieto y suelen ser removidos cuando llueve por deposición húmeda (Gravilescu, 2005).

### c. Contaminación del agua

Aunque el suelo agrícola es el receptor inicial de los plaguicidas aplicados en el ambiente, los cuerpos de agua adyacentes a las áreas agrícolas suelen ser el receptor final (Damalas & Eleftherohorinos, 2011).

El transporte de plaguicidas a través del agua puede ocurrir por escorrentía, por infiltración y por deposición húmeda, en donde el contaminante que está en el aire es captado por las gotas de lluvia o forma parte de los núcleos de condensación. Los plaguicidas pueden de esta forma encontrarse en acequias, redes de drenaje, canales de riego, desagües pluviales, ríos y aguas subterráneas (Gravilescu, 2005).

## 4. Las Prácticas de Entorno Cultural

Las prácticas de entorno cultural, las fechas festivas para agradecer a la *Pachamama*, con la *ch'alla*, *waxt'a*, ritual, y la forma de organización de los agricultores para el manejo del cultivo de la papa.

### a. Ritual de “Agradecimiento a la Pachamama” Mes de Agosto

El Centro Experimental Condoriri, también realiza el ritual a la *Pachamama* a finales del mes de agosto. Se contrata a un sabio/a, para que haga la entrega de la mesa blanca, en agradecimiento y solicitando la bendición a la madre tierra (UTO, 2016), realizan el ritual para evitar la helada Las autoridades originarias de la comunidad, realizan rituales para evitar la intensidad de la helada en las parcelas.

### b. Ritual de “Agradecimiento a la Pachamama” Mes de Agosto

El Centro Experimental Condoriri, también realiza el ritual a la *Pachamama* a finales del mes de agosto. Se contrata a un sabio/a, para que haga la entrega de la mesa blanca, en agradecimiento y solicitando la bendición a la madre tierra.

### c. Actividades socio culturales

En las comunidades se realizan las fiestas, los agricultores tienen sus creencias y la fe, ( Baldiviezo & Aguilar, 2006, pág. 32), corrida de toros, esta fiesta se realiza en el municipio de Batallas, en la fecha de Espíritu (fecha móvil, el año pasado era el 16 de Mayo, este 2006 fue el 4 de Junio), donde participan toros llevados de diferentes lugares de las provincias Los Andes y Omasuyos. Mucha gente acude a presenciar esta jornada por su gran significado para la planificación agrícola. En la fiesta de Espiritu, que normalmente en los mese mayo a junio. Su significado es la siguiente:

El juego de los toros en la mañana, al medio día y en la tarde. Si los toros corretean en la cancha y se ponen bravos significa que la producción será buena y se relaciona el momento del juego con la primera, segunda y última siembra. Entrada y salida de los toros a la cancha. Si los toros salen con dirección al oeste o con dirección al Lago Titicaca significa que será un buen año y si salen con dirección al sur este hacia el lado del cerro Huayna Potosí significa que habrá riesgo de helada.

## 5. Elementos de la Cosmovisión Andina

Un pueblo en el transcurso de su vida, de su historia, durante cientos o miles de años, ha tenido cientos o miles de prácticas, de experiencias y vivencias y como fruto de ello, tienen una forma de ver y sentir el mundo, una sabiduría, una cosmovisión, la cual es digna de respeto y de consideración. Y como necesidad y casualidad son una unidad y la una se transforma en la otra, según el materialismo dialéctico (Straks, 1965).

Podemos sostener que la cosmovisión surge de la práctica y relación del hombre con el mundo en un contexto determinado con sus propias particularidades. La cosmovisión andina tiene elementos muy pertinentes y útiles que los podemos promover y practicar para crear una sociedad más armónica, donde sus miembros convivan armónicamente. Otro de esos elementos todavía vivos, pero negado por el individualismo y el egoísmo es el trabajo cooperativo o minga, un trabajo de ayuda mutua que potencia los esfuerzos individuales y que produce buenos resultados en poco tiempo.



## 6. Paradigma del Vivir Bien (*sara thaqhi, ixwa*) y la Naturaleza

Los autores ( Farah & Vasapollo, 2011), definen que el vivir bien no es un punto de llegada sino de partida, que funda una ética cuyo potencial descansa en la experiencia comunal ancestral para construir convivencia antes que parámetros de felicidad. Para vivir bien invocaban a la *Pachamama* y al “Dios” amerindio acaece en el momento del ritual; precisa del ser humano para hacerse presente y viceversa; más allá del ritual, existe virtualmente en el cosmos como un fotón antes de la medición de partículas: es un Dios cuántico. Traducido en términos epistemológicos, conocer es amar; y en términos económicos, trabajar es criar la vida. La reciprocidad implica, así, una comprensión interactiva de la realidad.

Así mismo el autor ( Farah & Vasapollo, 2011) nos menciona de Qamaña de Jakaña Qamaña es definida como “lugar de existir”, como “el espacio externo de la existencia”; está mentando lo que llamaríamos el entorno, o medio ambiente. Este espacio sería el lugar de la “presencia” de vegetales, animales y gente; el espacio de los “instintos naturales”. *Jakaña*, en cambio, es definida como “lugar de vivir / sobrevivir”; “como espacio interno de vivencia”. Este espacio es el lugar de la reproducción de los vegetales, animales y gente; es el lugar de las “emociones y pasiones”.

Por otro lado para (Medina, 2001), la cosmovisión andina es hereditaria y transmitida de generación en generación, con respecto al vínculo con la naturaleza es expresada en el VIVIR BIEN, que es el pilar fundamental de la cosmovisión andina. Pues, Vida Buena o Vivir Bien para los pueblos originarios. Según Rengifo nos refiere que los campesinos *muchik* hablan de la “Vida dulce” para referirse a una situación en la que sus chacras florecen, tienen animales que criar, tiempo para compartir festivamente, hay agua y existen montes y praderas donde pastar sus animales, pueden acceder a los recursos lejanos a través del control vertical y, por tanto, disponer de los bienes suficientes para la reciprocidad, de donde surgirán los valores humanos: amistad, alianza, confianza, cooperación mutua, que serán cultivados a través de la conversación y la contemplación, facilitada por el acullico.

El vivir bien “*suma qamaña*” en las comunidades era vivir en reciprocidad con los *Apu Achachilanaka* se comunicaban por mediante la ritualidad, armaban las ofrendas en hojas de coca, y *q’uwas* para la *Pachamama*, las ofrendas enterraban en las parcelas del cultivo de papa, era para pedirle año tras año, una buena cosecha. El *jaqi* agricultor no vive solo, cría los suelos, especies vegetales, los animales, el agua, los cerros, conversa con los astros y con los elementos climáticos.

## 7. Sistematización de Experiencias

La sistematización está íntimamente vinculada a las relaciones de poder en que se debate la experiencia, y en la medida que se trata de un esfuerzo de apropiación crítica, propositiva y transformadora, la sistematización aportará a la construcción de nuevas relaciones de poder. Afirmamos por ello, parafraseando el título de un libro reciente de Marco Raúl Mejía, la sistematización de experiencias, “empodera y produce saber y conocimiento sobre la práctica” (Mejía, 2008). Veamos algunas de sus posibilidades:

a. Al sistematizar las experiencias valoramos de otro modo las iniciativas de las personas que participamos en ellas: nuestras acciones, reflexiones y sentimientos; nuestras ilusiones, planes, capacidades y esfuerzos. Esto permite identificar mejor nuestras potencialidades y sentir que somos capaces de hacer cosas interesantes, de llevar nuestras iniciativas a la práctica. Nos permite reconocer que es posible que las situaciones cambien y, sobre todo, que nosotros somos capaces de producir esos cambios. Eso, nos empodera.

b. Al sistematizar se refuerza la imaginación creadora, lo cual no es nada fácil en el contexto en que vivimos donde la tendencia dominante lleva a reforzar la resignación realista y la búsqueda de salidas fáciles, un contexto en el que lo que predomina es buscar acomodarse a lo que hay, a lo posible. Entonces podremos reforzar nuestras iniciativas como factor de ejercicio de poder, por ejemplo, para fortalecer la capacidad de presión y de afirmación; para canalizar la indignación, para no quedarse en silencio ante atropellos, injusticias o inequidades; para no simplemente hacer lo que hace todo el mundo. Eso nos empodera, nos permite ejercer poder.

c. Al sistematizar nuestras experiencias podemos fortalecer nuestra capacidad de propuesta. Podemos encontrar explicaciones más claras de por qué algunas cosas funcionaron mejor que otras. Podemos reafirmar y fundamentar con mayores argumentos los sentidos con los que estamos llevando a cabo determinados procesos. Podemos encontrar colectivamente los lazos de nuestras fortalezas para reforzarlos y los hilos de nuestras debilidades para superarlas, de ahí que podemos proponer con mayor fuerza y mayor claridad. Eso nos empodera, nos permite ejercer poder.

d. Al sistematizar nuestras experiencias podemos reconocer y reforzar nuestra capacidad de gestión de proyectos y procesos propios que se hayan adecuado a las necesidades de los grupos sociales y que hayan incorporado decisiones y disposiciones colectivas en los campos de salud, educación, participación comunitaria, equidad de género, soberanía alimentaria, atención de emergencias, etc. Se podrá valorar mejor, entonces, lo que hemos podido generar con nuestras propias fuerzas y lo que hayamos podido impulsar en otros actores (por ejemplo, funcionarios estatales) para el cumplimiento de sus responsabilidades. Esa capacidad de identificar elementos que nos permitan crear respuestas y propuestas propias ante las necesidades, y a la vez, de exigir y vigilar el respeto a nuestros derechos por parte de otros actores, también nos empodera, nos permite ejercer poder.

e. Al sistematizar nuestras experiencias, reconocemos críticamente el rol desempeñado por los distintos actores. Por ello, podemos tener mejores elementos para reforzar los procesos de articulación y alianzas, así como los criterios de prioridad de acción colectiva para el futuro, basándonos en la lectura de la experiencia vivida. Esas formas nuevas o renovadas de articulación y de alianzas nos empoderan, nos permiten ejercer poder.

## 8. Cosmovisión y Medio Ambiente

Según (Mollericon, 2008). El hombre andino, antes de ser un ente racional y productor, es un ente natural, un elemento que está relacionado por medio de un sinnúmero de nexos vitales con el conjunto de fenómenos naturales sean éstos de tipo astronómico, meteorológico, geológico, zoológico o botánico. La comunicación directa con la naturaleza en el cultivo de la tierra, pero sobre todo en las múltiples formas ceremoniales de comunión con las fuerzas vitales, no permite una concepción instrumental de la misma. El andino nunca interpuso instrumento



alguno entre él y la naturaleza. Su relación con ésta es vital, ritual, casi mágica. Sin embargo, vale la pena recordar que para el ser humano occidental el instrumento más poderoso y preferencial, para relacionarse con la naturaleza, es la lógica, el pensamiento discursivo y analítico; lo que no ocurre en el pensamiento andino.

La ecosofía se manifiesta entonces como eco-ética: el ser humano no puede intervenir a su gusto y como dominador en el orden cósmico sin que éste se desequilibre. (Mollericon, 2008). Tiene que respetar el ritmo orgánico de nacimiento, crecimiento y reproducción, la polaridad entre vida y muerte, siembra y cosecha. Los animales, en especial los domésticos, son compañeros del ser humano, copartícipes en la acción creadora y cultivadora del cosmos; la *Pachamama* es un sujeto (para hablar en términos occidentales) que actúa y reacciona. El ser humano tiene que escuchar la relacionalidad ordenada en la naturaleza, en el doble sentido: escuchar para descubrir la estructura simbólica inherente, el misterio de la vida, el ordenamiento cósmico; y escuchar en el sentido de obedecer, de dar respuesta adecuada y correlativa (responder) a través de su actitud y comportamiento.

En este sentido, el hombre andino es escuchador obediente del ser, pero no de un ser anónimo y abstracto, sino de la pacha, la estructura relacional cósmica subyacente. Si el ser humano no escucha y cambia la topografía de la cosmovisión andina a su gusto, la reacción correlativa trae un trastorno también para él (desastres, cambio de clima, sequías, inundaciones).

El ser humano está ligado estrechamente a todos los fenómenos naturales, porque forma parte de ellos. Un cambio en la naturaleza también afecta al ser humano, y un cambio irregular por parte del ser humano (interviniendo en los procesos naturales) lleva a trastornos meteorológicos, agrícolas y hasta cósmicos.

Según los autores (Quispe y Poma, 2008) realizaron la investigación cuyo título de investigación fue: “La cosmovisión andina en la actividad agropecuaria del poblador en el distrito de Palea”; En Huancavelica; que fueron sustentadas en la Universidad Nacional de Huancavelica, donde plantean como resultado lo siguiente;” el pago a la tierra, al *tayta wamani*, al gentil y al puquio, constituyen ritos vigentes en el distrito de Palea, de esta manera se pide a la *Pachamama* que sus sembríos y sus ganados sean protegidos, para que no les suceda nada durante el año, si no se enojan y causan daños, provocando enfermedades que no se pueden curar con medicamentos de fenómenos artificiales”.

Por otro lado según (Mamani F. , 2001) realizó el estudio titulado: Mitología y cosmovisión en el Centro de Ecología y Pueblos Andinos CEPA; Bolivia: quien plantea lo siguiente: La mitología andina y su cosmovisión, producto de la vivencia milenaria de un pasado remoto del que se conserva su pensamiento mítico hasta hoy en las comunidades nativas Aymaras y quechuas, sin olvidar que cada grupo humano o cultura posee un modelo explicativo del mundo en el que vive, tanto en los aspectos sociales, como en los económicos y cosmológicos. Para el pueblo andino, el universo es percibido en tres espacios o niveles llamados pacha (*Ai taxpacha*, *Akapanchay* y *Maqhapacha*).

## 9. El Calendario Agroclimático y Festivo

Según (Quispe G. , 2017) las festividades andinas trascienden el dogma y la estructura de las religiones judeocristianas, que gracias a su larga adaptación a los Andes se ha introducido en la religiosidad andina, dando

como resultado un calendario festivo, religioso y productivo que permiten la reproducción biológica y cultural de la vida en las comunidades campesinas. Asimismo, en el trabajo cotidiano, en las ferias y en otros quehaceres, se mantiene un carácter festivo que hace a los actores locales seres profundamente religiosos, pues en cada fiesta se reencuentra el mismo tiempo sagrado que se había manifestado en la fiesta del año precedente, pero recreado y reactualizado. En otras palabras, las fiestas son momentos (tiempos) y espacios sagrados donde se reproduce la religiosidad y la vida andina.

## 10. Fases Fenológicas del Cultivo de Papa

El ciclo fenológico del cultivo de papa se puede dividir en 5 fases, iniciando desde la fase de emergencia o brotación (fase 1), hasta la fase de maduración y la cosecha (fase 5). La duración del ciclo fenológico está determinada por la variedad y las condiciones agroclimáticas de cada una de las regiones productivas. A continuación, se describen las fases fenológicas del cultivo de papa. Estas fases fueron adaptadas con base en la consulta con (Brenes, 2009).

### 1) Fase de emergencia

Esta fase comienza después de la preparación de suelo y la colocación de la semilla de papa en los surcos; la duración de esta etapa depende de las condiciones de almacenamiento, la variedad utilizada y el estado de brotación de la semilla. Esta última por medio de cambios bioquímicos inicia la formación de una nueva planta que al principio sufre un crecimiento acelerado de raíces, seguido de la emergencia de tallos y hojas.

### 2) Fase de crecimiento de brotes laterales

La segunda fase comienza después de la emergencia de la plántula, donde comienzan el proceso de fotosíntesis para el desarrollo aéreo de la planta; es decir la formación de tallos, ramas y hojas. Mientras en la parte subterránea se da la expansión de estolones.

### 3) Fase de inicio de la tuberización

En esta etapa la planta sigue su crecimiento vegetativo en su parte aérea, consecuentemente en la parte radicular subterránea se están formando los tubérculos que comienzan su desarrollo en la punta de los estolones.

### 4) Fase de llenado de tubérculos

La cuarta fase coincide con el inicio de la floración (algunas variedades), donde las células de los tubérculos comienzan a expandirse por la acumulación de agua, nutrientes y carbohidratos; ya en esta etapa los tubérculos absorben la mayor cantidad de nutrientes y carbohidratos disponibles para la planta.

### 5) Fase de maduración

La última fase de desarrollo, el crecimiento y la tasa fotosintética de la planta disminuyen considerablemente; esta empieza a tornarse de un color amarillento hasta que maduren por completo. El tubérculo madura, forma la piel externa y alcanza el máximo contenido de materia seca para la cosecha.





# CAPÍTULO III

---







# HISTORIA DEL AREA DE ESTUDIO

## 1. Historia de la Población de Huarina

### 1.1. El por qué el Nombre

Toda la historia se describe, según (Castañeta, 2011) describe según las versiones del abuelito “Benigno Aruquipa, 87 años, población de Huarina zona Arasaya” narra lo siguiente:

Nos cuentan, existía vicuñas en este cerro que venían desde las cordilleras a comer y adormir en este lugar y la gente dice que cuando se quedaba algún forastero dice, que se decía es *wari* (vicuñas) y esto llevo a castellanizarse como Huarina, que hoy en día es conocido como Huarina.

Huarina, proviene de dos voces del idioma aimara “HUARI” que significa vicuña, “INCA” varios; lugar abundante de vicuñas. Es una región turística, por tener un paisaje natural atractivo y se construye actualmente en un polo de desarrollo de la provincia Omasuyos, por su requerida agrícola, ganadera piscícola. “Quispe Fidel, 66 años, zona central de Huarina”.

Donde Hurina podría provenir de los siguientes nombres:

*WARIKIÑA*: dormitorio de Vicuñas

*WARIUMAÑA*: bebedero de Vicuñas

*WARI INA*: vicuñas en gran cantidad

El actual nombre es producto de la castellanización que hoy en día es conocida como “HUARINA”.

### 1.2. La Fundación de Huarina

El año 1547 Huarina fue fundada en medio de los territorios de Utavi y Cotacota. Con población de hombres y mujeres, que radicaban, dedicados en la actividad agropecuaria y la pesca.

### 1.3. Historia de la Época Precolombina

La población de Huarina, data desde épocas precolombinas, como todo, sufrió transformaciones a medida que pasó el tiempo (colonia y república).

#### 1.3.1. La organización en la Época Precolombina

##### a) La organización.

Los habitantes de esta región lacustre son descendientes de los URUS, (Vocablo aimara Día o Amanacer).

Los *Wari Willka*, antepasados de los *qulla jaqinaka* (clase social distinguida del altiplano andino), habitaban a orillas del Titicaca y Poopó. Tenían como forma de organización social al Ayllu y Marca (conjunto de ayllus); en la organización económica el *Ayni* (hoy por ti mañana por mí); en la organización Política los *markanaka*, *kurakanaka*, *jilaqatanaka*, *amawt'anaka*, *awkinaka*.; sus ofrendas al dios Sol, la Luna, Estrellas, Cordilleras; sus dioses supremos *Wirakocha*, *Pachakamak* (Dios del bien) y *Kunu* (Dios del Mal); escribían en cueros *qillqaña* y *kipunaka*; su medicina *k'ara llantin*, *janq'u wirwina*, *payqu*, *qhanapaku*, manzanilla entre otros. En cerámica se elaboraban platos, ollas, jarros, cántaros.

En la época colonial llamado *kamani*. "El *kamani* estaba destinada al cuidado de los sembradíos o cultivos, es decir, supervisaba todos los cultivos, y a la vez cuidaba a estas de que ninguna alteración climática lo destruya, como son las granizadas y as heladas. El cargo era rotativo y duraba un año según Mamani (1981) citado por (Mamani & Patti, 2000).

Idioma. El idioma era el Aymara, se cree que éste es uno de los más antiguos de América, proviene de la voces *Jaya Mara* (años antiquísimos).

Ocupación geográfica. El escenario geográfico de los *qulla jaqinaka* eran los *PAKA JAQIS* (Pacajes - Hombres Halcón) comprendiendo los Umasuyus y *Sukasuka*. Los primeros vivían desde *Waychu* Camacho) hasta *Qalamarka* (Aroma).

Los habitantes aymaras de esa época databan aproximadamente de 3200 años antes de Cristo, se ocupaban de la caza y pesca. Eran aguerridos y rebeldes. El territorio *Jach'a* Omasuyus, (región grande de agua) se comprendía las provincias: Saavedra, Muñecas, Larecaja, Camacho, Manco-Kapac, Los Andes e Ingavi. Sufrió grandes transformaciones, se vio sometido por la Cultura Tiwanakota y en la época de la decadencia de la civilización incaica, después de una sangrienta batalla librada a orillas del río Suches, fueron sometidos por *Mayta Kapak*. En esa época un grupo de Incas a la cabeza de *Pachakutek* provenientes de Cuzco venían a Tiwanaku, en el trayecto se encontraron con una inmensa riqueza natural en una península del Lago Titicaca en el lado *Wiñay Marka*, lugar donde se asentaron y organizaron la posada del Inca que denominaron *INKA AMAYA* (alma del Inca), actual Huarina.

### 1.3.2. Época Colonial (llegada de españoles)

Los españoles ambiciosos de la inmensa riqueza que se atesoraba en estas tierras, pronto invadieron y asaltaron violentamente el territorio Omasuyos, no bastando esto, sometieron a los originarios y los obligaron a trabajar en las minas y la agricultura.

Según las versiones de los abuelo (Felipe Choquehuanca Flores, 97 años y) nos dice que en Huarina existía los padrones y está ubicada en la población y tenía grandes extensiones de tierra por las comunidades de Cuyahuani, Utavi y Sancajahuira.

El patrón se llamaba Francisco Guachalla y este les sometía las comunidades que tenía sus tierras a trabajar para este padrón y tenían que venir a trabajar una vez a la semana en donde Vivian, que se encontraba ubicada en la población de Huarina, dentro de sus casas atendían al padrón y las mujeres se lo lavaban la ropa y como también realizaban la hilada.

Dice que con la llegada de la reforma agraria los hijos de los padrones lo han loteado las tierras de lo que habitaban, vendiendo a la misma gente de la población" indico Benigno Aruquipa, 87 años, población de Huarina, zona Arasaya".



Hoy en día la casa del padrón es la iglesia de Nazareno y como también se encuentra ubicado la plazuela Francisco Guachalla.

La historia nos cuenta que Huarina fue escenario de la “Batalla de Huarina” entre los españoles Centeno y Carvajal.

El 13 de marzo de 1921 Huarina, fue escenario de sublevaciones contra la agresión de los patrones, en este tiempo los Omasuyus formaban una sola jurisdicción con Huaycho, Carabuco, Ancoraimes, Achacachi, Copacabana, Pucarani, Laja. Por otro lado, al finalizar la época se fundan los pueblos de Santiago de Huata, Aygachi, Peñas, Tiquina, Escoma, etc.

### 1.3.3. Época Republicana

Al año siguiente de ser proclamada la República el 6 de agosto de 1825, el 23 de enero por Decreto Ley se creó la Provincia Omasuyos conservando sus antiguos límites que abarcaba aproximadamente desde la ciudad de La Paz hasta Pelechuco. El año 1863, la provincia se divide en dos secciones, Huarina pertenece a la segunda sección con su Capital Pucarani, juntamente con Llocolloco, Aygachi, Laja y Peñas.

Con la creación de la Provincia Los Andes el año 1900, Huarina pasa a la primera sección de la provincia Omasuyos con su Capital Achacachi. Durante esta época Huarina fue asiento del batallón “Omasuyos” comandado por Pedro Álvarez Condarco (1948) que participó en la revolución de Pucarani.

Huarina es cuna de héroes que defendieron la nación en las diferentes contiendas bélicas como el Acre, Pacífico y Chaco. Es más este pueblo se constituyó en baluarte de lucha, encarnación de la rebeldía aimara, sus hijos se convirtieron en abanderados de la resistencia frente a la opresión desde estas épocas hasta las actuales.

Huarina como municipio fue creada por Decreto Ley N°3098 como la Cuarta Sección de la Provincia Omasuyos del Departamento de La Paz.

### 1.3.4. Reseña Histórica de la Comunidad de Cuyahuani

La etimología del nombre de “Cuyahuani”, procede de un hecho o un acontecimiento que ocurrió en el pasado; la cual, es relatada por Mamani, de la siguiente manera: “Hace mucho tiempo estas tierras transitaban viajeros que iban a los valles. Pero estas caravanas de viajeros estaban compuestas por familias enteras y hasta con hijos.

Una de las caravanas tropezó con problemas de salud. Uno de sus hijos se enfermó de forma grave; la cual, necesitaba de una atención de salud de forma muy rápida. Pero las condiciones para poseer medicamentos ya sean naturales o mágicos, no eran accesibles. Sin embargo, tuvieron la fortuna de rescatar una información que se les sería útil. La información en su contenido mencionaba que cerca del lugar existía una fuente de agua, la cual era efectivamente un medicamento para la enfermedad del niño (Mamani & Patti, 2000).

Al beber esa agua proveniente de la fuente, el adolescente se curó de su enfermedad. En realidad, la fuente de agua fue llamada “KOLLA UMANI”, la cual traducida al idioma español significa: agua de vida. Este nombre de la fuente de agua dio el nombre propio, del que hoy es Cuyahuani”, (Mamani, D.:2001). También cabe mencionar, que estos movimientos realizados por los viajeros, llamadas hoy mercaderes, es con el fin de intercambiar o hacer el trueque respectivo con otros productos que no se poseía en un determinado espacio geográfico según (Mamani & Patti, 2000).

### 1.3.5. La organización en la comunidad de Cuyahuani

Entre las organizaciones funcionales la más importante es la organización sindical, que está representada por una Central Agraria, que a su vez agrupa las subcentrales agrarias que son representaciones territoriales de la población, y agrupan a la población que vive y se organiza en las comunidades.

La elección de los miembros de las organizaciones sindicales, se realiza en base a usos y costumbres elegidos por las bases y en forma rotativa por parcelas de tierra que poseen.

En las distintas comunidades del Municipio de Huarina hay autoridades denominados Secretarios Generales, quienes se constituyen en representantes de la Comunidad, cuya duración en el cargo es de un año, lo que dificulta según cometarios de estas autoridades, la falta de continuidad en la supervisión de los proyectos requeridos en el transcurso de su gestión como autoridad.

Es necesario señalar que la representación sindical pertenece a la Secretaria Ejecutiva Provincial que agrupa a cuatro municipios de la provincia Omasuyos que está afiliada a la Confederación Sindical Única de Trabajadores Campesinos de Bolivia (CSUTCB). A la par de estas organizaciones también tienen presencia las mujeres a través del grupo denominado “Bartolina Sisa”.

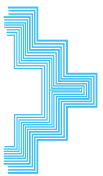
La Central Agraria de Huarina, es la organización más fuerte y de mayor convocatoria, la que aglutina a todas las comunidades del Municipio. Esta institución tiene como labor defender y proteger los derechos de los comunarios, promoviendo su desarrollo integral y desarrollando las formas solidarias de apoyo. Por otro lado existen las organizaciones vecinales en los principales centros poblados como es el caso de la población de Huarina, que cuenta con 4 Juntas Vecinales: Junta vecinal zona Arasaya, zona Masaya, zona Central y zona Playa Verde y en Copancara la Junta vecinal Copancara.

Según (Mamani D. , 2022), indica que los abuelos nos indicaron el nombre de comunidad de Cuyahuani (del español “tiene cueva” y en Aymara “*kuywani*”). Unos visitantes en la parte alta de la serranía vieron cuevas grandes, por esta razón los pobladores le nombraron con la pronunciación aymara *kuywani*, y lo españolizaron con nombre de Cuyahuani.

#### Organigrama. Organización sindical de la comunidad de Cuyahuani



Nota: elaboración propia en base a la información de secretario general de la comunidad.



# CAPÍTULO IV

---





# ASPECTOS GEOGRAFICOS Y CLIMATICOS DE LA COMUNIDAD DE CUYAHUANI

## 1. Localización

### 1.1. Ubicación Geográfica

Huarina Cuarta Sección Municipal de la Provincia Omasuyos del Departamento de La Paz, población que se encuentra situada en la Región del Altiplano Norte, ubicada entre dos cadenas montañosas la Cordillera Occidental y la Cordillera Oriental o Real, una pequeña parte de este municipio se encuentra a orillas del Lago Titicaca, el cual es considerado como el más alto del mundo. La altitud aproximada en la parte central de la localidad está situada a 3.823 m.s.n.m. y se halla ubicada a 74 Km de la Ciudad de La Paz, (Instituto Geográfico Militar, 2005).

**Tabla 4**

Ubicación geográfica municipio Huarina

COORDENADAS	UTM
Zona Geográfica	19
DATUM PSAD	56
Meridiano Central	69°
GEODESICAS PSAD	56

Fuente: Ley N°3098 de 15 de julio del 2005 e Instituto Geográfico Militar.

Por su extensión territorial presenta los siguientes límites:

Al Norte limita con el municipio de Achacachi Primera Sección de la Provincia Omasuyos.

Al Sur con el Lago Titicaca.

Al Este con el Cantón Peñas y Batallas Tercera Sección de la Provincia Los Andes.

Al Oeste con el municipio de Achacachi Primera Sección de la Provincia Omasuyos y el cantón Huatajata.

### 1.2. Latitud Longitud y Altitud

Según (PDM, 2012-2016), Huarina (cuarta sección de la provincia Omasuyos) se encuentra situada en el sector sud occidental del departamento de La Paz, ubicada entre los paralelos 16°11'31.95" de latitud Sur y 68°36'2.88"

de longitud Oeste. La comunidad de Cuyahuani, situada a 3,848 msnm, en las coordenadas 16°13´ 10.95" LS y 68°34´ 50.64" LO.

### 1.3. Límites Territoriales de la Comunidad de Cuyahuani

Por su extensión territorial presenta los siguientes límites:

Al Norte limita con la comunidad Utavi.

Al Este con la comunidad Sojata y Antacollo.

Al Oeste con la comunidad Cojata e Isla Lilata.

Al Sur con la comunidad Copancara

### 1.4. Extensión Territorial

La provincia Omasuyos tiene una extensión territorial de 1.113 Km<sup>2</sup> de los cuales aproximadamente el 17.63% corresponde al Municipio de Huarina que tiene una extensión aproximada de 196.24 Km<sup>2</sup> de superficie (PDM, 2012-2016).

Extensión territorial de la comunidad de Cuyahuani, en base a los estudios topográficos, realizados por la reforma Agraria; en 1955, tiene una superficie de 1390.0000 hectáreas (Mamani & Patti, 2000).

## 2. Aspectos Físicos Naturales

### 2.1. Descripción Fisiográfica

Huarina es la cuarta sección municipal de la provincia Omasuyos se encuentra ubicada entre las provincias fisiográficas del Altiplano Sub Andino y Llanura Aluvial Lacustre. Está conformada principalmente por montañas, serranías, colinas, laderas y planicies, se halla entre la Cordillera Oriental y el Lago Titicaca, presenta variaciones altitudinales que van desde los 3.823 hasta los 5.000 m.s.n.m. Debido a las variaciones climatológicas del lugar, algunas comunidades pertenecen a la zona denominada puna y otras a alto andino, con dos estaciones marcadas en el año, un ciclo seco que es entre los meses de abril a septiembre y otro húmedo entre octubre a marzo según (PDM, 2012-2016).



## 2.2. Topografía

Se encuentra asentada a orillas del lago Titicaca, situado en el Altiplano Norte, forma parte de una amplia cuenca endorreica encerrada entre la Cordillera Oriental y la Occidental de los Andes. Huarina por la presencia de la Cordillera Real y el lago Titicaca, presenta formaciones fisiográficas tales como: montañas, colinas, laderas y planicies, principalmente. La diversidad fisiográfica es diversa con pendientes que van desde 40 a 60%, y con altitudes de 3.823 m.s.n.m. a 5.000 m.s.n.m, según (PDM, 2012-2016).

## 2.3. Pisos Ecológicos

Según (PDM, 2012-2016), el relieve montañoso y la planicie del altiplano, en Huarina existen dos ecoregiones o pisos ecológicos bien diferenciados:

- Puna alta caracterizada por la presencia de montañas (cumbres) rocosas y pedregosas próximas a la Cordillera de Los Andes, con un rango de altura entre los 4.100 a 5.500 m.s.n.m. en este piso existen una gran diversidad de flora y fauna.
- Zona baja o planicie correspondiente al altiplano, presentando una variación de mesetas y en la parte baja (llanura lacustre), con altitudes que están entre 3.738 a 4.100 m.s.n.m., también existe una variedad de especies en flora y fauna, asimismo se evidencia que la mayor concentración de la población se encuentra en la región del altiplano.

## 2.4. Aspectos Climáticos

Las comunidades de municipio Huarina por la presencia de la Cordillera Real y el lago Titicaca, presenta formaciones fisiográficas tales como: montañas, colinas, laderas y planicies, principalmente, según (PDM, 2012-2016), la diversidad fisiográfica es diversa con pendientes que van desde 40 a 60%, y con altitudes de 3.823 m.s.n.m. a 5.000 m.s.n.m. Las formaciones particulares de la región le dan un toque especial al paisaje existente en la zona junto a las orillas del Lago Titicaca, considerado el más alto del mundo, estas formaciones en su mayoría son producto de las interacciones. Las zonas de la Puna y el Altiplano presentan dos estaciones muy marcadas en el año. La distribución entre temporadas de lluvia se da entre noviembre a marzo y temporadas secas entre marzo a octubre. Las bajas temperaturas se dan principalmente en los meses abril a agosto presentándose más de 25 días con heladas.

Tabla 5

## Parámetros meteorológicos

PARÁMETROS	VALORES UNIDADES
Precipitación media anual	590.00 mm
Temperatura media anual	7.08°C
Promedio de la temperatura máxima	14.57 °C
Promedio de la temperatura mínima	-0.38°C
Humedad relativa media anual	65,83%
Velocidad del viento media	12,8 km/hr.
Fotoperiodo promedio	7,8 hr.
Evaporación media anual	1.434 mm
Días de helada al año	170 días
Días de granizo al año	4 días

Nota. PDM Huarina 2012- 2016

### 2.4.1. Temperatura

El municipio de Huarina, cuenta con las estaciones meteorológicas en Copancara y Cota, dependiente del Servicios Nacional de Meteorología e Hidrología, lo cual facilita determinar las variables climatológicas (PDM, 2012-2016), la temperatura se detalla de la siguiente manera:

La temporada templada dura 1,9 meses, del 19 de octubre al 15 de diciembre, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 16 °C. El mes más cálido del año en Huarina es noviembre, con una temperatura máxima promedio de 16 °C y mínima de 5 °C.

La temporada fresca dura 1,7 meses, del 9 de junio al 31 de julio, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 14 °C. El mes más frío del año en Huarina es julio, con una temperatura mínima promedio de 1 °C y máxima de 14 °C.

### 2.4.2. Precipitación

En las comunidades de municipio Huarina, la precipitación varía según los meses, esta información se corrobora según (PDM, 2012-2016), la variación *considerable* de lluvia mensual por estación:

*La temporada más mojada dura 3,9 meses, de 29 de noviembre a 27 de marzo, con una probabilidad de más del 29 % de que cierto día será un día mojado. El mes con más días mojados en Huarina es enero, con un promedio de 16,2 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.*

La *temporada más seca* dura *8,1 meses*, del *27 de marzo* al *29 de noviembre*. El mes con menos días mojados en Huarina es *julio*, con un promedio de *1,2 días* con por lo menos *1 milímetro* de precipitación. Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen *solamente lluvia*, *solamente nieve* o una *combinación* de las dos. El mes con más días con *solo lluvia* en Huarina es *enero*, con un promedio de *16,2 días*. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es *solo lluvia*, con una probabilidad máxima del *55 %* el *15 de enero*.

### 2.4.3. Radiación solar

La duración del día en Huarina en base a (PDM, 2012-2016) varía durante el año. En el año 2022, el día más corto es el 21 de junio, con 11 horas y 10 minutos de luz natural; el día más largo es el 21 de diciembre, con 13 horas y 6 minutos de luz natural.

## 2.5. Riesgos Climáticos

Según (PDM, 2012-2016), entre los riesgos climáticos que se da en las comunidades del municipio de Huarina por su ubicación próxima a la Cordillera Oriental y la zona lacustre, se tiene heladas, granizadas y sequías.

### 2.5.1. Helada

Las heladas constituyen el fenómeno natural más dañino que afecta a la producción agrícola y pecuaria en la región altiplánica, limitando el desarrollo de los cultivos. Básicamente con dos orígenes, en primer lugar el desplazamiento de aire frío de la Cordillera Real que se mezcla con el aire húmedo del lago Titicaca, produciendo una masa de aire frío con mayor presencia en los meses de mayo a agosto; y en segundo lugar, por efecto de la radiación o pérdida de calor del suelo, que se produce casi todos los meses del año, especialmente en enero y febrero. El efecto de las heladas casi siempre es asociada a la sequía; asimismo el cambio brusco de temperaturas al amanecer ocasiona mayores daños a los sembradíos que las bajas temperaturas existentes en el lugar, lo que explica el efecto dañino de las heladas particularmente en las planicies, en tanto que en las alturas, la cordillera y pie de monte su efecto es localizado, vale decir en algunos sectores a mayor altitud y distancia respecto al lago Titicaca y en dirección noreste.

### 2.5.2. Granizada

Este fenómeno natural ocasiona daños considerables en la agricultura, debido al impacto físico que tiene este tipo de precipitaciones en los sembradíos, normalmente es muy difícil pronosticar la ocurrencia de la granizada, ya que es función de una variedad de condiciones atmosféricas muy locales. En la franja de la Cordillera Oriental, especialmente en el altiplano, el granizo causa mucho daño con mayor frecuencia en el período de crecimiento. El periodo donde se produce con mayor continuidad es en verano (diciembre, enero y febrero); según la Estación Meteorológica de Cota, en la región de Huarina se produce de 5 a 10 días de granizo por año.

### 2.5.3. Sequía

El efecto de las heladas casi siempre es asociada a la sequía; asimismo el cambio brusco de temperaturas al amanecer ocasiona mayores daños a los sembradíos que las bajas temperaturas existentes en el lugar, lo que explica el efecto dañino de las heladas particularmente en las planicies, en tanto que en las alturas, la cordillera y pie de monte su efecto es localizado, vale decir en algunos sectores a mayor altitud y distancia respecto al lago Titicaca y en dirección noreste. Este fenómeno natural ocasiona daños considerables en la agricultura, debido al impacto físico que tiene este tipo de precipitaciones en los sembradíos, normalmente es muy difícil pronosticar la ocurrencia de la granizada.

Entre los riesgos climáticos que se da en esta región de Huarina por su ubicación próxima a la Cordillera Oriental y la zona lacustre, se tiene heladas, granizadas y sequias. Básicamente con dos orígenes, en primer lugar el desplazamiento de aire frío de la cordillera Real que se mezcla con el aire húmedo del lago Titicaca, produciendo una masa de aire frío con mayor presencia en los meses de mayo a agosto; y en segundo lugar, por efecto de la radiación o pérdida de calor del suelo, que se produce casi todos los meses del año, especialmente en enero y febrero.





# CAPÍTULO V

---





# VARIETADES DE PAPA EN LA COMUNIDAD DE CUYAHUANI

## 1. Origen e Importancia del Cultivo de Papa

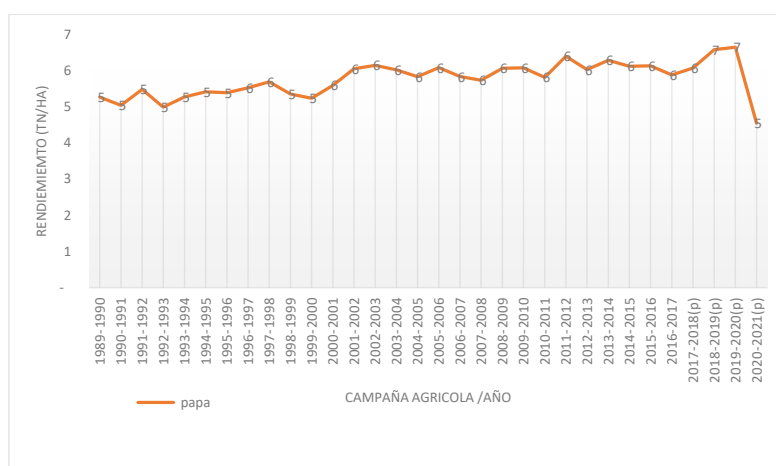
La papa hace muchos años, ha sido criado o cultivado por los agricultores de altiplano y valles, según (Huamán, 2008), indica que la papa (*Solanum tuberosum* L.) fue domesticada por los ancestros de los agricultores andinos y fue cultivada, por lo menos, desde hace más de 7000 años. Su centro de origen estaría ubicado en las tierras altas de los Andes localizados entre el centro del Perú y el centro de Bolivia. Con el tiempo, el área de cultivo se extendió a muchos países en América Latina. En la actualidad aún existen cultivares de papas nativas o tradicionales en México, Guatemala, Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Argentina y Chile, este tubérculo fue introducido a Europa después del descubrimiento de América.

## 2. Comportamiento del Rendimiento de la Papa en el Departamento de La Paz

Es muy importante poner prioridad a los datos de rendimiento por provincias y comunidades para generar planes de desarrollo con los cuales apoyar a los productores de los diversos pisos ecológicos del Departamento y país y de esa manera incentivar la producción y conservar las variedades de papa nativa que no están modificados genéticamente. Por otro lado debemos velar los aspectos Legales de importación, para evitar la propagación de plagas y enfermedades, también para no generar los impactos negativos a nuestra economía; la producción de papa debe cubrir la demanda insatisfecha, de esta manera, reducir el hambre y la pobreza, y contribuir a la soberanía alimentaria.

**Figura 1**

La Paz: rendimiento (Tn)/ por año agrícola, según cultivos, 1984 - 2021



Nota: elaboración propia con base de datos del INE (Instituto Nacional de Estadística 2021)

El rendimiento del cultivo de papa, en los años de 1990 hasta 2000, el rendimiento fue 5 a 6 toneladas por hectárea (Tn/ha.), desde el año 2001 incrementa el rendimiento hasta 2020 de 6 a 7 Tn/ha. y en el año 2021 ha bajado el rendimiento.

“Es el producto principal en la dieta de la población que tiene recursos limitados para diversificar su canasta de consumo. Es un alimento estratégico para la soberanía alimentaria del país, ya que constituye la base de alimentación de un 80 % de la población” (MDRyT-VDRA, 2012).

En nuestro Departamento de La Paz, el comportamiento del rendimiento del cultivo de papa, no es constante como se observa en el imagen, el rendimiento varía en función a los factores externos de la producción como: elementos climáticos (precipitación, temperatura, radiación solar, humedad, velocidad de viento) y en función de los factores de la fertilidad de suelo, manejo de plagas, manejo de malezas, disponibilidad de materia orgánica.

El rendimiento del cultivo de papa en el municipio de Huarina, son datos registrados en base a la encuesta en las comunidades, donde se tiene el área cultivada, cantidad cosechada y el rendimiento por hectárea calculado en unidad de quintales.

**Tabla 6**

Total Superficie Cultivada, Cantidad Cosechada, Rendimiento

Producto cultivado o cosechado	Área cultivada (ha)	Cantidad cosechada (en qq)	Rendimiento promedio (qq/ha.)
papa	362	31631	100
	362	1582	5

Nota: elaboración propia en base a los datos del municipio (2012)

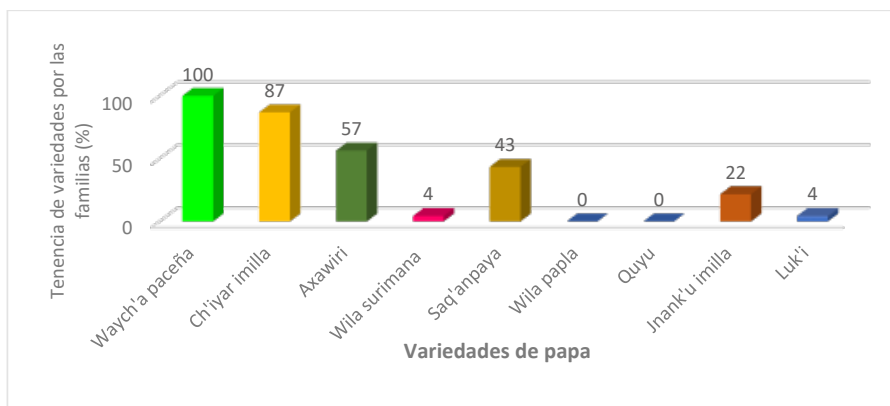
### 3. Variedades de la Papa

Los agricultores de la comunidad de Cuyahuani, manejan variedades nativas producidas en las serranías y en las pampas de la comunidad, en el siguiente gráfico se muestra la tenencia de variedades de papa por las familias y nueve variedades identificadas que tienen uso potencial y variedades en extinción.



**Figura 2**

Tenencia de variedades de papa en la comunidad de Cuyahuani



Nota: elaboración propia con base de datos de encuesta, Cuyahuani (2022)

Generalmente utilizan cuatro variedades de papa con mayor importancia las siguientes: waych'a paceña (100% de productores), por ser consumida como papa blanca hervida, *qhathi*, para la sopa, chuño y tunta, y en puré, *ch'iyar imilla* (87% de productores), es consumida como papa hervida blanca y *qhathi*, puré o chuño; *sani imilla* (61% de productores) consumida como papa hervida, papa frita, chuño y tunta, *saq'ampaya* (43% de productores) consumida como papa hervida *qhathi*, *jank'u imilla* (22% de productores) consumida como papa hervida o puré, *wila surimana* (4% de productores) consumida como chuño y *tunta* y *luk'i* (4% de productores) consumida como chuño. Estas papas nativas contribuyen a la seguridad alimentaria de la región por la frecuencia de consumo y cultivo que presentan.

**Imagen 2**

Variedades de papa más consumidas por las familias en la comunidad

**VARIEDADES DE PAPA QUE PREDOMINAN EN LA COMUNIDAD CUYAHUANI**



- WILA IMLILLA
- CH'YAR IMILLA
- SANI IMILLA



Nota: variedades de papa más consumidas en la comunidad Cuyahuani

### 3.1. Descripción de las Variedades con uso Potencial en la Comunidad de Cuyahuani



#### Variedad *Waych' a*

Especie	Ploidia
<i>Solanum tuberosum</i> sub sp. andigena	2n=4x=48
	
Descripción morfológica	Características agronómicas
Color de la flor: de color Lila morado, la inflorescencia es una cima terminal.	Su periodo vegetativo varia de 5 a 7 meses
Forma de la flor: rolada	Rendimiento: 1.5 t/ha.
Grado de la floración: profusa	Almacenamiento: 7 meses
Habito de crecimiento: decumbente	Información etnobotánica
Color del tallo: verde	Significado del nombre: niña morena de dos colores
Disección de la hoja: disectada	Antigüedad: variedad utilizada desde hace más de cuatro generaciones atrás.
Forma del tubérculo: con ojos ligeramente profundos.	Formas de consumo: buena para la merienda, chuño y munta (papa para la sopa).
Color de la piel: negro con manchas moradas alrededor de los ojos.	
Color de la pulpa: blanco a crema.	
Calidad de tubérculo	Zonas de producción
Calidad culinaria: harinosa, la cocción dura de 25 a 30 minutos.	Adaptativa desde altitud 1800 a 3900 msnm.
Con alto contenido de almidón	

Nota: Elaboración propia en base al catalogo (Iriarte, Condori, Parapo, & Acuña, 2009)





**Nombre común *ch'iyar imilla***

Especie	Ploidia
<i>Solanum tuberosum</i> sub sp. andigena	2n=4x=48
	
Descripción morfológica	Características agronómicas
Color de la flor: morado	Ciclo vegetativo: tardío (150 a 180 días).
Forma de la flor: rolada	Rendimiento: 1.5 t/ha.
Grado de la floración: profusa	Almacenamiento: 7 meses
Habito de crecimiento: decumbente	Información etnobotánica
Color del tallo: verde con jaspe morado	Significado del nombre: niña morena de dos colores
Disección de la hoja: disectada	Antigüedad: variedad utilizada desde hace más de cuatro generaciones atrás.
Forma del tubérculo: redonda con ojos profundos.	Formas de consumo: buena para la merienda, chuño y munta (papa para la sopa)
Color de la piel: negro con manchas moradas alrededor de los ojos.	
Color de la pulpa: crema.	
Calidad de tubérculo	Zonas de producción
Calidad culinaria: harinosa, la cocción dura de 25 a 30 minutos.	La Paz: ubicada en zonas con altitud 3600 a 4100 msnm.
Glicoalcaloides: bajo contenido (amarga)	

Nota: Elaboración propia en base al catalogo (Iriarte, Condori, Parapo, & Acuña, 2009)

Nombre común *axawiri*



Especie	Ploidia
<i>Solanum ajanhuiri</i>	$2n=4x=48$
	
Figura 3. Tubérculos de la variedad Ajahuiri.	
Descripción morfológica	Características agronómicas
Color de la flor: violeta con jaspes morado claro.	Ciclo vegetativo: tardío (150 a 180 días).
Forma de la flor: rolada	Rendimiento: 1 a 4 t/ha.
Color del tallo: verde con jaspe morado	Almacenamiento: 7 meses
Disección de la hoja: disectada	Información etnobotánica
Hábito de crecimiento: semi-arroseta	Significado del nombre: niña morena de dos colores
Forma del tubérculo: elíptico con ojos profundos	Formas de consumo: buena para khathi.
Color de la piel: morado con áreas de color negro.	
Color de la pulpa: crema.	
Calidad de tubérculo	Zonas de producción
Calidad culinaria: harinosa, la cocción dura de 25 a 30 minutos.	La Paz: ubicada en zonas con altitud 3400 a 4100 msnm.
Glicoalcaloides: bajo contenido (amarga)	

Nota: Elaboración propia en base al catalogo (Iriarte, Condori, Parapo, & Acuña, 2009)







Nombre común: *saq'ampaya*

<b>Especie</b>	<b>Ploidia</b>
<i>Solanum ajanhuiri</i>	2n=4x=48
	
<b>Descripción morfológica</b>	<b>Características agronómicas</b>
Color de la flor: lila y blanco	Ciclo vegetativo: tardío (150 a 180 días).
Forma de la flor: rodada	Rendimiento: 1 a 3 t/ha.
Color del tallo: verde con jaspe morado	Almacenamiento: 7 meses
Disección de la hoja: disectada	<b>Información etnobotánica</b>
Hábito de crecimiento: decumbente.	Significado del nombre: niña morena de dos colores
Forma del tubérculo: alargada y falcada como herraduras, con ojos superficiales	Formas de consumo: buena para <i>khathi</i> .
Color de la piel: amarillo con algunas manchas moradas.	
Color de la pulpa: amarillo claro.	
<b>Calidad de tubérculo</b>	<b>Zonas de producción</b>
Calidad culinaria: muy harinosa, la cocción dura de 20 a 25 minutos.	La Paz: ubicada en zonas con altitud 3400 a 4100 msnm.
Glicoalcaloides: bajo contenido (amarga)	

Nota: Elaboración propia en base al catalogo (Iriarte, Condori, Parapo, & Acuña, 2009)



Nombre común: *luk'i*

<b>Especie</b>	<b>Ploidia</b>
<i>Solanum ajanhuiri</i>	2n=4x=48
	
<b>Descripción morfológica</b>	<b>Características agronómicas</b>
Color de la flor: celeste	Ciclo vegetativo: tardío (180 a 190 días).
Forma de la flor: semi estrellada	Rendimiento: 4,9 t/ha.
Grado de floración: escasa	Almacenamiento: 5 meses
Color del tallo: pigmentado con poco verde	<b>Información etnobotánica</b>
Hábito de crecimiento: semi arrositado	Significado del nombre: semejante a la harina blanca cruda.
Forma del tubérculo: comprimido con ojos superficiales.	Exigencias de suelo: la variedad se comporta bien en lugares climas fríos.
Color de la piel: amarillo con negro en las cejas.	Formas de consumo: tunta y chuño.
Color de la pulpa: blanco.	
<b>Calidad de tubérculo</b>	<b>Zonas de producción</b>
Calidad culinaria: muy harinosa, la cocción dura de 20 a 25 minutos.	La Paz: ubicada en zonas con altitud 3800 a 4100 msnm.
Glicoalcaloides: bajo contenido (amarga)	

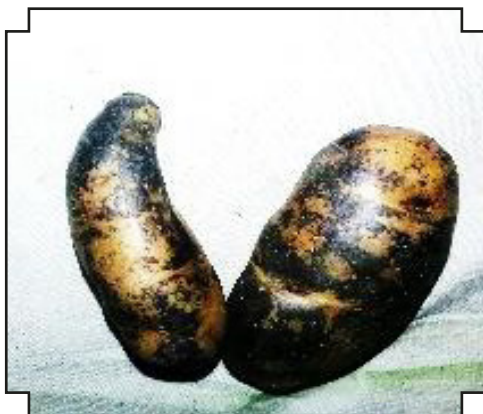
Fuente: Elaboración propia en base al catálogo (Iriarte, Condori, Parapo, & Acuña, 2009).



Nombre común: *wila surimana*

<b>Especie</b>	<b>Ploidia</b>
<i>Solanum stenotomum</i>	2n=2x=24
	
<b>Descripción morfológica</b>	<b>Características agronómicas</b>
Color de la flor: Rojo morado	Ciclo vegetativo: tardío (150 a 180 días).
Forma de la flor: rotada	Rendimiento: 7,15 t/ha.
Grado de floración: moderada	Almacenamiento: 4 a 6 meses
Color del tallo: verde	<b>Información etnobotánica</b>
Disección de la hoja: disectada	Significado del nombre: pichón rojo del <i>suri</i> (ñandú andino).
Hábito de crecimiento: semi erecto.	Exigencias del suelo: la variedad se comporta bien en suelos vírgenes o <i>puruma</i> de tierras negras ubicadas en alturas.
Forma del tubérculo: oblongo alargado, con ojos medianamente profundos.	Formas de consumo: buena para <i>khathi</i> .
Color de la piel: rosado oscuro.	
Color de la pulpa: crema.	
<b>Calidad de tubérculo</b>	<b>Zonas de producción</b>
Calidad culinaria: semi harinosa, la cocción dura de 35 minutos.	La Paz: ubicada en zonas con altitud 3800 a 4100 msnm.
Glicoalcaloides: bajo contenido (amarga)	

Nota: Elaboración propia en base al catalogo (Iriarte, Condori, Parapo, & Acuña, 2009)



### Surimana

En la comunidad esta especie aún está siendo usada. La especie identificada es *Solanum tuberosum* ssp. *Andigena*, el color de la flor es lila con rojo rosado, la forma del tubérculo es aplanada con ojos superficiales, el color de la piel es rojo con áreas blancas y el color de la pulpa es crema, el hábito de crecimiento es decumbente, de ciclo vegetativo tardío comprendido entre 150 a 180 días, se desarrolla entre los 3000 a 3800 m s.n.m según (IBTA, 1994) citado por (Bustillos , Rojas, Fernández, & Aparicio, 2018, pág. 4). Los productores la consumen como papa hervida y chuño.

## 4. Variedades de Papa en Extinción

En la comunidad de Cuyahuani, hasta los años 70 a 80, se manejaban muchas variedades de la papa. De los cuales se están desapareciendo las siguientes papas nativas o ecotipos:

**La papa quyu.** La papa ciclo vegetativo: precoz una vez formando ya tenía flores a los 95 a 130 días, con flores de color blanco, color del tallo verde claro, hojas de color verde oscuro; la forma del tubérculo ovoide alargado con ojos superficiales; color de la piel color blanco amarillo con color de la pulpa amarillo y con rendimiento que oscilaba entre 1 a 2 t/ha. Tubérculo muy susceptible al ataque de plagas.

**La papa pala blanca.** Con características agronómicas de ciclo vegetativo: tardía (150 a 180 días). La morfología de la planta: color de la flor blanco, color del tallo verde, hojas de color verde oscuro; la forma del tubérculo plano con ojos superficiales; color de la piel color blanco, con color de la pulpa blanco y con rendimiento que oscilaba entre 1 a 3 t/ha.

**La papa wila pala.** La especie es *Solanum tuberosum* ssp. *Andígena*, el color de la flor es lila con rojo morado, la forma del tubérculo es redondo con ojos profundos, el color de la piel es rojo morado y el color de la pulpa es crema. El cultivo tiene una hábito de crecimiento semi-erecto, de ciclo vegetativo tardío de 150 a 180 días y se desarrolla entre los 3000 a 4000 m s.n.m. (IBTA, 1994). Los productores la consumen como papa hervida y puré.

**La papa Luk'i.** La especie es *Solanum x curtilobum*, el color de la flor es lila con morado, la forma del tubérculo es oblongo aplanado con ojos superficiales, de color de piel negro, color de la pulpa morado salpicado de blanco, su hábito de crecimiento es decumbente, de ciclo vegetativo tardío entre 150 a 180 días, se desarrolla entre los 3500 a 4000 m s.n.m. (IBTA, 1994). Es una papa amarga, buena para ser consumida como chuño y tunta.





# **CAPÍTULO VI**

---

## **RESULTADOS**





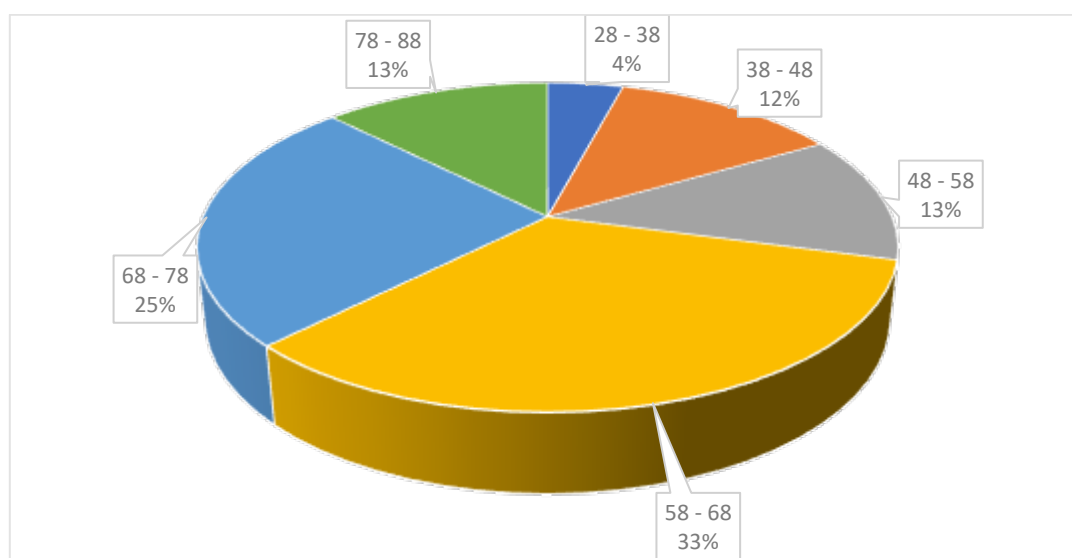
## PRÁCTICAS DE LA COSMOVISIÓN ANDINA EN SU ENTORNO NATURAL PARA EL PROCESO PRODUCTIVO DE PAPA

La cosmovisión andina en la comunidad de Cuyahuani: La tierra como madre “*Pachamama*” refleja una reverencia a la tierra como madre, como creadora de las personas, como un ser, una entidad con la que nos une el afecto y a la cual debemos cuidado y agradecimiento. Los antepasados entendían que el bienestar de las personas dependía del trato respetuoso con los demás seres que comparten con los humanos el mundo.

Participación de agricultores con el objetivo de intercambiar ideas basado en recopilación conocimientos como táctica para la construcción de conocimientos. En el trabajo de investigación participaron los agricultores desde 20 hasta más de 80 años de edad para saber el nivel de las prácticas de la cosmovisión andina en el manejo del cultivo de papa para el cuidado del medio ambiente en la comunidad de Cuyahuani.

**Figura 3**

Composición de participantes por edad (%).



Nota: elaboración propia en base a los datos de encuesta (2022)

En la investigación han participado agricultores hombres y mujeres de 58 a 68 años de edad en un 33%; edades de 68 a 78 años con la participación de 25%; los de la edad 78 a 88 años de edad, los que aún realizan las prácticas de la cosmovisión andina en su entorno natural y cultural. El nivel de prácticas de la cosmovisión andina en el manejo del cultivo de papa para el cuidado del medio ambiente en la comunidad de Cuyahuani. De

los cuales el nivel de la aplicación de las prácticas de saberes ancestrales se concluye que: en el nivel nunca se entró el 36 % de agricultores, en el nivel a veces el 44% de los agricultores y en el nivel siempre el 20% de los agricultores si realizan las prácticas de saberes ancestrales.

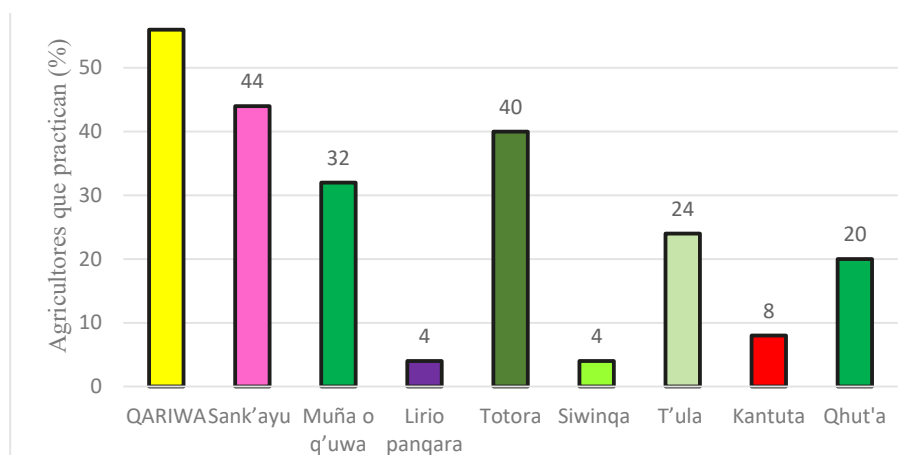
Según Nielsen, (2019), comenta que es difícil caracterizar a una cultura sin caer en homogeneizarla, y considera que para comprender la cosmovisión andina, hay que buscar algunos principios básicos sobre cómo los pueblos que viven y vivieron en los Andes, llevaron adelante una gran variedad de prácticas, de acciones y de formas de vida que de alguna manera unifica estos entendimientos de la realidad. Un principio propio del mundo andino es que uno tiene derechos sobre los frutos de lo que cría. Para nosotros la naturaleza es como una gran máquina, para los pueblos andinos es como una gran sociedad poblada por todo tipo de personas.

## 1. Los Fitoindicadores de la comunidad de Cuyahuani

Se dice fitoindicadores, a las especies vegetales, a través de hojas y flores pronostican el clima: la presencia de lluvias, sequía y heladas y asociando la buena producción y mala producción del futuro, crecimiento de los tubérculos, principalmente de la papa. En el ecosistema de la comunidad de Cuyahuani, encontramos a las plantas silvestres y cultivadas, los más importantes para predecir el clima según los agricultores señalan las siguientes plantas: Los fitoindicadores, se refiere a las especies vegetales como la “qariwa” (*Senecio clivicola* var. *clivicola*), “sank’ayu” (*Lobivia maximiliana* Heyder ex A.Dieter.), *liryu* (*Iris germánica* L.), “q’uwa” (*Clinopodium bolivianum*), *kantuta* (*Cantua buxifolia* Juss. Ex Lam), *tatora* (*Schoenoplectus cslifornicus* (C.A. Mery) Soják), “t’ula” (*Parastrephia lepidophylla*), tienen la capacidad de sensibilidad de pronosticar el clima para la campaña agrícola como todo organismo vivo susceptibles a cambios ambientales en su entorno.

Figura 4

Agricultores que conservan las prácticas de cosmovisión andina en su entorno natural



Fuente: elaboración propia en base a los datos de encuesta, 2022

Los fitoindicadores por pronosticar el clima, la época de siembra, la mala y buena producción, generan mayor confianza en los agricultores, según (Céspedes, 2021), realizaron la lectura para definir la época de la siembra observando las características de la planta el estado de la floración y fructificación, contrastamos con (Colque, 2008); así mismo, (PROSUCO, 2017), indica que se relacionan con el eco fisiología de las plantas, crecimiento, desarrollo, reproducción, abundancia y distribución espacial de las comunidades y especies vegetales. Por lo tanto en la comunidad de Cuyahuani, para ejecutar el proceso de la siembra aplican las prácticas en su entorno natural dialogando con especies vegetales llamado fitoindicadores conformados por especies vegetales, el 56 % de agricultores consultan a la planta *qariwa* para época óptima de la siembra de papa y lo clasifican el mejor indicador o pronosticador, el 44 % de agricultores consultan con mayor prioridad a las flores de *saq'ayu* para la época de siembra y la proyección de la producción lo califican el mejor indicador, así sucesivamente según a la prioridad consultan a los pronosticadores climáticos y de producción de agrícola.

### 1.1. *Qariwa* (*Senecio clivicola* var. *clivicola*)

La planta *qariwa* es un arbusto que se desarrolla en las laderas y las pampas en la comunidad de Cuyahuani, el 56% de los agricultores en base a la transmisión de conocimientos ancestrales (Quispe N. , Mamani, Mamani, Choque, & Mamani, 2022) indican que es una planta pronosticador del clima, primeramente observan las flores de *qariwa* desde los meses de agosto a diciembre pronóstica: la baja producción, presencia de heladas y sequía a través de flores indica la buena producción. Si las flores son afectadas por la helada, nos indica que habrá baja producción y cuando las flores son abundantes y hacen inclinar al tallo es buena señal, porque habrá abundante producción de todos los cultivos este señal tiene que ocurrir en cualquier mes, eso nos indica la época óptima para la siembra de papa; la descripción se corrobora con (Quispe, Ajacopa, & Condori, 2014), indican que cuando se cargan de flores y dan la semilla, y cubierta como con algodón, lo cual es para buen año de papa. Así mismo (Huanca , 2012) indica que la *qariwa* cuando llega a su máxima floración antes de octubre, significa siembras adelantadas, pero si completa florecer pasando octubre serán siembras tardías.

Por lo tanto definimos que la *qariwa* o *waych'a* es una planta arbustiva pequeña de la familia de las asteráceas, que crece en el todo el altiplano y en la comunidad de Cuyahuani, esta planta arbusto crece cada año y tiene flores amarillas, esto permite orientar principalmente las épocas de siembra de la papa para la campaña agrícola y describimos lo siguiente:

#### a) Pronosticador climático y de la producción

Por lo tanto definimos que la planta de *qariwa* es una planta silvestre muy importante para predecir el clima: lluvias, sequía y heladas.

Tabla 7

Época de observación partes de la planta y nivel de indicador

Cuando se observa	Que se observa	Fase Fenológica de papa	Nivel de indicador
Agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre	Inflorescencia	Siembra	Mejor indicador
		Emergencia de papa	

Nota: elaboración propia en base a la encuesta (2022).



### a.1. Indicador para la mala producción

En la imagen observamos el estado de la planta de *qariwa* con hojas quemadas y con flores quemadas por la helada, es la expresión de la planta para pronosticar la presencia de sequía y helada, en los meses septiembre, octubre, se puede extender hasta el mes de diciembre. Además si las plantas presentan pocas hojas es un indicador que no habrá buena producción.

Este comportamiento de la planta se puede encontrar en cualquier mes (agosto, septiembre, octubre y noviembre) pronosticando la época de siembra no apto.

### a.2. Indicador para la buena producción.

En la foto se observa la planta de *qariwa*, con las características de su floración amarillenta, cubierto con estambres de color blanco, nos indica la época óptima de la siembra y buena producción, pronostica para tres épocas de siembra de la papa:



### Siembra temprana “*nayra sata*”

En el mes de septiembre, inicia con la primera floración al 100% y las ramas cargadas de flores caen al suelo, la planta está lleno de hojas de color verde, las flores no tienen quemaduras con sol, helada y plagas. Todo este comportamiento de la planta nos indica que es la época óptima para la siembra de la papa.



### Siembra intermedia “*taypi sata*”

La época óptima de la siembra es hasta la fiesta de San Simón, antes de 20 de octubre tiene que florecer al 100% sin presentar problemas de quemaduras ocasionadas por la helada ni por el sol.



### Siembra tardía “*qhipha sata*”

Para que la siembra sea tardía desde 1 de noviembre empieza a florecer al 100%, por lo tanto la siembra óptima será en la fecha 25 de noviembre hasta 8 de diciembre.

## 1.2. *Sank'ayu (Lobivia maximiliana Heyder ex A.Dieter)*

Es una planta de la familia de los cactus que crece a nivel del suelo y que puede indicar los momentos de siembra, en la comunidad de Cuyahuani, se encuentra distribuida en los cerros alrededores pajas y piedras y es resistente a la helada desde  $-3$  a  $0^{\circ}\text{C}$ , según a la experiencia, el *sanq'ayu* es una planta perene, con ciclo vegetativo de 3 a 5 años. El 44% de los agricultores de comunidad de Cuyahuani (Chui A. , y otros, 2022), indican que a la planta *sanq'ayu*, se observa desde julio hasta noviembre, se observan la primera, segunda y tercer floración, lo cual se relacionan con la época óptima de la siembra y en la etapa de fructificación también observar si los frutos fueran afectados por la helada y no llegan a madurar, significa que en ese periodo no se debe sembrar porque habrá la presencia de heladas, sequía y la variación en la precipitación.

También indicaron que el fruto de *sanq'ayu* se consume como fruta nativa se corrobora con el trabajo de investigación de Céspedes (2021), indica que los productores de la microcuenca relacionaron la probabilidad de sucesos climatológicos (heladas) que podrían afectar el desarrollo normal del cultivo; así mismo, Baldiviezo (2006) y (Céspedes, 2021), indican que se debe observar desde el mes de “julio hasta septiembre, si tiene buena floración buena producción y son afectadas por las heladas también la producción será afectada por la helada.

Por lo tanto según los autores y la experiencia propia lo describimos lo siguiente:

#### a) Pronosticador climático y de la producción



Tabla 8

Mes de observación partes de la planta y nivel de indicador

Cuando se observa	Que se observa	Indicador	Nivel de indicador
		Fase Fenológica de papa	
Desde agosto hasta noviembre	Calidad, cantidad de flores y calidad de fruto	Emergencia Madurez fisiológica	Mejor indicador

Nota: elaboración propia en base a la encuesta (2022).



### a.1. Indicador para la mala producción

Si las flores son afectadas por la helada, tal como se observa en la foto, nos indica que no es la época de siembra, si las flores están muy parecidas es la indicación de que no habrá buena producción.

Los frutos presentan color café y atacado por plagas nos indican que no habrá buena producción de papa. El fruto de *sanq'ayu* se seca con semillas de color café eso nos indica que no habrá buena producción.

### a.2. Indicador para la buena producción

Cuando la floración es densa nos indica que es la época óptima de la siembra y la cosecha de papa será abundante.



#### Siembra temprana

En el mes de septiembre, la primera floración al 100%, sin estar atacado por la helada y plagas, nos indica que es la época óptima para la siembra.

#### Siembra intermedia

En el mes de octubre, la primera floración al 100%, sin estar atacado por la helada y plagas, nos indica que es la época óptima para la siembra.

#### Siembra tardía

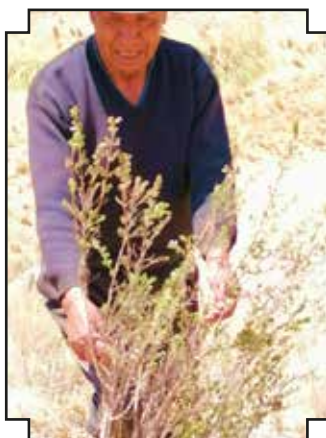
En el mes de noviembre, la primera floración al 100%, sin estar atacado por la helada y plagas, nos indica que es la época óptima para la siembra.





### 1.3. Muña o *q'uwa* (*Clinopodium bolivianum*)

Es una planta arbustiva leñosa, en la comunidad de Cuyahuani se encuentra en las serranías que alcanza medir de 28 cm a 89 cm de altura, con 3 a 5 tallos, es frondosa en la parte superior. Su tallo es ramificado desde la base y posee hojas pequeñas. Sus flores son blancas y se encuentran reunidas en cortos racimos.



**Uso de la planta.** Este arbusto es aromático y tiene hojas lanceoladas de color verde intenso, por los agricultores de la comunidad es usado para sanar quebraduras, para curar el dolor de estómago y dolor de muela, también en la gastronomía utilizan como aromatizante en el plato de *wallaqi*, y sus tallos utilizan para la escoba, que no contamina al medio ambiente.

Según (Quispe N. , Mamani, Mamani, Choque, & Mamani, 2022) usan la *q'uwa* como medicinal, también lo conocen a la floración como pronosticador climático y observan en tres momentos. 1) si la floración de agosto es “quemada” por la helada significa que las primeras siembras también corren el riesgo de sufrir por heladas. 2) si la floración termina normalmente sin ser afectada por la helada significa que habrá buena producción. La floración en tres momentos y 3) si la floración termina normalmente sin ser afectada por la helada significa que habrá buena producción. Un momento de buena floración está relacionado al momento óptimo la siembra temprana, intermedia y tardía.

Bajo este fundamento de los autores describimos, que las flores de *q'uwa* es el pronosticador climático:

#### a) Pronosticador climático y de la producción

**Tabla 9**

Mes de observación partes de la planta y nivel de indicador

Quando se observa	Que se observa	Fase Fenológica de papa	Nivel de indicador
Agosto a noviembre	Flores	Emergencia de papa	Mejor indicador

Nota: elaboración propia en base a la encuesta (2022).

**a.1. Indicador de baja producción.** Es cuando las flores de *q'uwa* están quemadas por la helada, nos indica que habrá la presencia de helada en la fase fenológica de emergencia y si tiene pocas flores significa que será un año de poca producción.

#### a.2. Indicador de buena producción sin presencia de helada.

Quando la planta de “*q'uwa*” tiene flores de color blanco y en abundancia, significa que será un año agrícola con buena producción.

### Siembra temprana

Si florece en el mes de agosto a septiembre significa que se debe realizar la primera siembra (*nyra sata*).

### Siembra intermedia

Si florece en el mes de octubre al 100% nos indica siembra intermedia (*taypi sata*).

### Siembra tardía

Si florece recién al 100 % en el mes de noviembre o fines, nos indica que la siembra es recomendable siembra tardía (*qhipa sata*).

## 1.4. Lirio *Liryu* (*Iris germánica* L.)

Por lirio se hace referencia a las plantas del género *Iris* y otros géneros similares de la misma familia de las iridáceas. Es una planta ornamental, en las comunidades la raíz lo utilizan como edulcorante en las bebidas alcohólicas. El 4% de los agricultores (Quispe N. , Mamani, Mamani, Choque, & Mamani, 2022) indican que observan la planta de lirio, el tiempo que dura en días la flor sin ser afectada por la helada en tres momentos o fases diferentes: primer, segundo y tercer momento; en esa misma línea, (Quispe, Ajacopa, & Condori, 2014), indica si la flor dura más de tres días sin ser afectada por la helada significa que hay mayor posibilidad de que las cosechas sean mejores y de la misma manera, (Baldiviezo & Aguilar, 2006), indica si la flor dura más de tres días sin ser afectada por la helada significa que se tendría buena cosecha.

Por lo tanto en base a los autores y experiencia propia describimos lo siguiente:

### a) Pronosticador climático y de la producción

**Tabla 10**

Época de observación partes de la planta y nivel de indicador

Cuando se observa	Que se observa	Fase Fenológica de papa	Nivel de indicador
Septiembre diciembre	Flores de lirio	Proceso productivo	Mejor indicador

Nota: elaboración propia en base a la encuesta (2022).



#### a.1. Indicador de mala producción

Si la primera y segunda floración de esta planta no resiste la radiación solar durante tres días, como se observa en la imagen el primer día el lirio floreció bien y al día siguiente apareció quemado por la helada, nos indica que no habrá buena producción de papa, no será la siembra temprana ni intermedia.



**a.2. Indicador de buena producción.** Si la primera, segunda y tercera floración de esta planta resiste la radiación solar durante tres días, nos indica que la siembra temprana e intermedia tendrá buena producción de papa.

Si la duración de las flores es más de tres días y sin que afecte las quemaduras del sol y la helada, tal como se observa en el imagen que las flores de lirio, se encuentran en buen estado, nos indica que la siembra será tardía y habrá buena producción de papa.

### 1.5. *Siwinqa* (*Cortaderia selloana*)

Es una planta perene, cortadera por sus hojas, habita en las orillas de los ríos y es conocido como predictor climático por los agricultores

**Uso de la planta en la comunidad.** Protección de erosión del suelo. Las familias utilizan por sus profundas raíces para cercar las parcelas con pendiente mayor a 5%, para evitar la erosión hídrica provocada por las lluvias torrenciales.

Planta medicinal. Utilizan como planta medicinal, las mujeres después del parto toman como mate, es diurética y sudorífera.

Utilizan como barril de almacén de chuño.

Las espigas. Realizan el teñido natural de espigas para adornar el arreglo floral.

El 4% de los agricultores de la comunidad (Mamani J. , *Siwinqa* pronosticator climático para la ausencia de lluvia en la comunidad Cuyahuani, 2022), indican que observan la finalización de la floración, en los meses de marzo a abril, para poder prevenir las cosechas de los cultivos, este trabajo de investigación se corrobora con ( Baldiviezo & Aguilar, Metodología de pequeños productores para mejorar la producción agrícola., 2006) indican que la floración de *siwinqa* es para el inicio y ausencia de las lluvias. Por lo tanto describimos que la planta de *siwinqa* nos indica la finalización de la lluvia en sector altiplano:

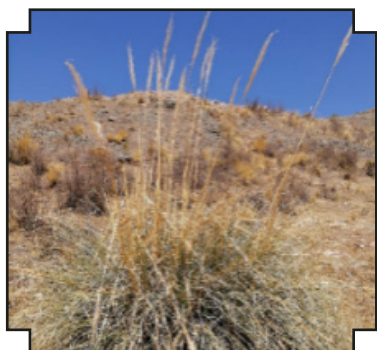
## Pronosticador climático

**Tabla 11**

Época de observación partes de la planta y nivel de indicador

Cuando se observa	Que se observa	Indicador	Nivel de indicador
		Fase Fenológica de papa	
Marzo a abril	Flores	Madurez fisiológica del cultivo	Mejor indicador

Nota: elaboración propia en base a la encuesta (2022).



Es un indicador natural, si la planta empieza a florecer en los meses de fines del mes de marzo e inicios del mes de abril hasta mayo es para finalizar la época de lluvia.

### 1.6. T'ula (*Parastrephia lepidophylla*)

En las serranías de la comunidad, este arbusto crece con altura variada en las serranías, en lugares intermedios y bajas de la comunidad presentan de 50 cm a 70 cm de altura muy ramificada desde la base, con hojas de color verde intenso a verde claro. Las flores presentan cabezuelas blanquecinas y pequeñas ramitas muy nudosas de color marrón claro o verde cilíndrica, el fruto es un aquenio alargado.

Uso de las hojas y tallos de la planta en la comunidad. Los agricultores, usan la *t'ula* para la leña, usan para surcar las parcelas de cultivos y también para calmar el dolor de muela.

El 24 % de los agricultores (Quispe N., Mamani, Mamani, Choque, & Mamani, 2022) observan las flores de "*t'ula*" en el mes de septiembre hasta noviembre, si presenta flores color gris quemadas por la helada, esto nos indica que no habrá buena producción de papa, si las flores son de color blanco y frutos grandes es para la buena producción de la papa, se corrobora con (Ayala, Veizaga, Limachi, & Torrez, 2015) consideran que observan si en la primera, segunda o tercera floración las flores presentan necrosis, indica que habrá presencia de heladas y así mismo (Quispe, Ajacopa, & Condori, 2014) indica que es una planta que crece en el altiplano, es muy utilizada por los productores para pronosticar el clima, si da frutos es para año de lluvias y de abundantes tubérculos, asimismo, cuando florece y después las semillas toman una apariencia de algodón, eso nos confirma que será buen año de producción

Por lo tanto la "*t'ula*" es una planta pronosticador del clima, predice la mala y buena producción del cultivo de papa:



## a) Pronosticador climático y de producción

**Tabla 12**

Época de observación partes de la planta y nivel de indicador

Cuando se observa	Que se observa	Fase Fenológica de papa	Nivel de indicador
Septiembre hasta noviembre	Flores	Época de siembra	Mejor indicador

Nota: elaboración propia en base a la encuesta (2022).



### a.1. Indicador de baja producción

Si la planta presenta las características de flores color gris a café quemadas por la helada, predice que habrá helada en el proceso productivo y posible presencia de sequía y helada. A causa de los problemas climáticos se tendría baja producción de papa durante esa campaña agrícola.



### a.2. Indicador de buena producción de papa

Los agricultores indican, que cuando la planta presenta flores de color blanco y muy abundante, como se puede observar en la foto, estas características de la planta, nos indica que habrá buena producción de papa y época óptima de siembra de la papa.

## 1.7. Totora (*Schoenoplectus cslifornicus* (C.A. Mery) Soják)



La planta de totora es considerado como pronosticador climático, el 40% de los agricultores de Cuyahuani (Chui A. , y otros, 2022), verifican en la etapa de rebrote de la planta de totora, en las orillas de Lago Titicaca, y determinan: si el rebrote sale con inflorescencia eso indica que la siembra será temprana “*nayra sata*” y si el rebrote no tiene inflorescencia nos indica que la siembra temprana de papa no será buena. Así sucesivamente nos indica la siembra intermedia y tardía, este conocimiento se corrobora con el trabajo de investigación de (Sandoval, 2009) indica si no tiene “*chhullu*”, es para año seco y si tiene es para año lluvioso. Además la totora tiende a concentrar mayor cantidad de contaminantes, tiene nivel de tolerancia a la toxicidad según (Conde, 2005).



Por lo tanto describimos que la totora es un pronosticador del clima y describimos de la siguiente manera:

### a) Pronosticador climático y producción

**Tabla 13**

Época de observación partes de la planta y nivel de indicador

Quando se observa	Que se observa	Indicador	Nivel de indicador
Agosto y octubre	Inflorescencia en la etapa rebrote de la totora	Fase Fenológica de papa Época de siembra - emergencia	Mejor indicador

Nota: elaboración propia en base a la encuesta (2022).

La totora es un pronosticador para la época óptima de la siembra de papa:

#### a.1. Siembra temprana “*nayra sata*”

La totora rebrota con inflorescencia en el mes de agosto, eso nos indica que será siembra temprana, si sale sin inflorescencia, eso nos indica no es la época de siembra. Si los rebrotes son afectados por la helada, nos indica que también la primera siembra de papa estaría afectado por la helada.

#### a.2. Siembra intermedia “*taypi sata*”

La totora en la etapa de emergencia forma la inflorescencia en el mes de septiembre, nos indica que habrá buena producción de papa.

#### a.3. Siembra tardía “*qhipha sata*”

Si la totora recién forma la inflorescencia en el mes de octubre eso nos indica que la época de siembra será a mediados del mes de diciembre.

## 1.8. *Kantuta (Cantua buxifolia* Juss. Ex Lam)

Es una planta ornamental gracias a sus flores tiene gran acogida estando presente en casas, plazas y avenidas y conocida como planta medicinal combate la diarrea, la tos, la ictericia y la inflamación de los ojos. El 8% de los agricultores realizan la lectura las flores de *kantuta* para pronosticar la etapa óptima de la siembra (Chui & Mamani, 2022.), la primera floración se inicia en el mes de septiembre y es atacado con la helada, esto nos indica que la siembra temprana o “*nayra*” *sata*, así mismo (Rojas, 2003), indica que la cantuta es un arbusto erguido, y según (Sandoval, 2009), mencionó indicando su mayor o menor floración nos dirá si habrá buena producción o no de tubérculos. Cuando se carga de bastantes flores, es para año de lluvias (año de tubérculos). Además, florece en tres momentos: hay que observar cuál de las floraciones es mejor, lo que nos indicará cuál de las siembras será mejor.

Por lo tanto esta especie vegetal ornamental pronostica la época de siembra de la papa, la mala y buena producción:

### a) Pronosticador climático y producción

**Tabla 14**

Época de observación partes de la planta y nivel de indicador

Quando se observa	Que se observa	Indicador	Nivel de indicador
		Fase Fenológica de papa	
Agosto y noviembre	Flores	Época de siembra y ciclo productivo	Mejor indicador

Nota: elaboración propia en base a la encuesta (2022).



#### a.1. Indicador de mala producción de papa

En la foto se observa las flores de *kantuta* afectado por la helada, si la primera floración se inicia en el mes de septiembre y si es afectado por la helada, esto nos indica que la siembra temprana será llevado con la helada, si en la segunda floración presenta las mismas características de la misma manera la segunda siembra de la papa será afectado por la helada.



#### a.2. Indicador de buena producción

En la foto se observa la planta de *kantuta* con abundante floración, esta característica nos indica la época óptima de la siembra y que habrá buena producción de papa.

## 1.9. Cultivo de haba (*Vicia faba*)

En la comunidad el cultivo de haba se siembra desde el mes de agosto; según los agricultores (Mamani, Quispe, Mamani, Mamani, & Choque, 2022), este cultivo también les ayuda a predecir la época de siembra. Si en la etapa de emergencia es afectado por la helada, eso nos indica que en la etapa de emergencia la papa también

será afectado por la helada; según los autores Peralta et al., citado por (Cevallos, 2015) describen que el cultivo requiere de una temperatura entre 8 y 14° C, con una precipitación de 700 a 1 000 mm de lluvia, distribuido a través del ciclo vegetativo.

Por lo tanto el cultivo de haba, es pronosticador de la época de siembra de la papa, a continuación describimos lo siguiente:

### a) Pronosticador climático y producción

**Tabla 15**

*Época de observación partes de la planta y nivel de indicador*

Quando se observa	Que se observa	Indicador	Nivel de indicador
Agosto y septiembre	Las hojas	Fase Fenológica de papa Emergencia	Mejor indicador

Nota: elaboración propia en base a la encuesta (2022).



#### a.1. Indicador de mala producción

En la comunidad, en el mes de septiembre la planta de haba se encuentra en la fase de emergencia y desarrollo; sin embargo presenta hojas quemadas con la helada, esto nos indica, que la siembra temprana de papa también será afectado por la helada.

Las habas se desarrollan mejor en climas mediterráneos que en climas continentales (NADAL et al., 2004) y se consideran un cultivo resistente a las heladas, soportando temperaturas de -3°C a -4°C. La emergencia a los 8-12 días, dependiendo de la temperatura. Sus semillas no germinan por encima de 20 °C ni por debajo de 3° C.



#### a.2. Indicador de buena producción

Cuando el cultivo de haba después de la fase fenológica de emergencia el cultivo se desarrolla normal sin el problema de ataque de helada, este comportamiento determina que no habrá la presencia de helada, para la siembra temprana, intermedia y tardía.



### 1.10. *Qhut'a* (*Junellia minima* (Meyen) Moldenke)

Esta especie se desarrolla en lugares planos, con flores casi blancas cerca de un inmenso grupo lilacino o es decir crecen agrupados, y conocido como fitoindicador, el 20% de los agricultores de Cuyahuani (Quispe, Choque, Chui, & Mamani, 2022), indican que la planta de hojas diminutas, tupidas de color verde y con flores blancas, crece al ras del suelo, es pronosticador climático presentando por el color de las flores, si el color de la planta es color marrón con flores quemados nos indica que habrá la presencia de helada en la etapa de emergencia de la quinua y papa, se contrasta con (Ayala, Veizaga, Limachi, & Torrez, 2015, pág. 33), indican si se marchitan las flores indica que habrá riesgo de heladas, si florece es posible realizar la siembra de papa y si la floración es abundante y tupida indica que habrá buena producción de papa”.

#### Pronosticador climático y producción

Tabla 16

Época de observación partes de la planta y nivel de indicador

Quando se observa	Que se observa	Indicador	Nivel de indicador
Agosto y septiembre	Flores	Fase Fenológica de papa Flores de <i>qhut'a</i>	Mejor indicador

Nota: elaboración propia en base a la encuesta (2022).

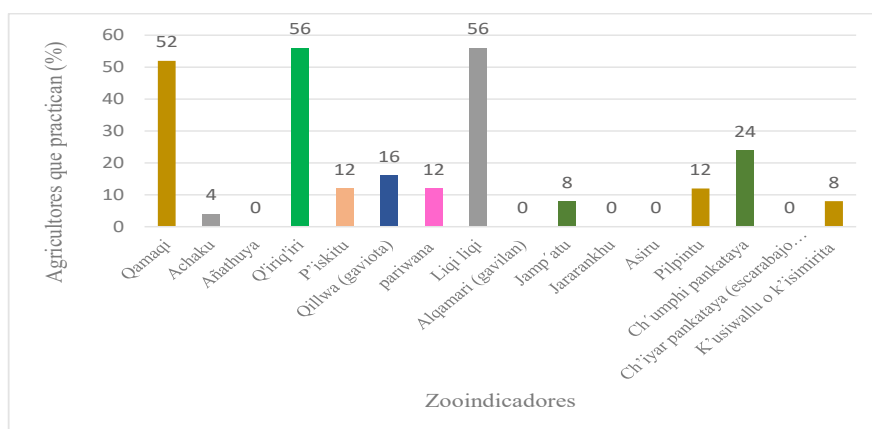
Se debe observar en los meses de octubre a diciembre, es un indicador de la producción de papa y quinua.

Las características de las plantas de “*qhut'a*”, si las flores son afectadas por las helada, significa que habrá presencia de heladas durante el proceso productivo de los cultivos, que afectará principalmente al cultivo de la quinua y papa. Cuando los granos o frutos de esta planta están bien maduros, *qhut'a*, significa que el tiempo será normal para lo cual se espera una buena producción de la papa.

## 2. Los Zooindicadores

En la comunidad de Cuyahuani, los agricultores conocen a varios animales silvestres de la región, conocidos como predictor climático como zooindicadores. En la siguiente figura describimos a los animales conocidos como zooindicadores: *qamaqi*, *q'iriri*, *liqiliqi* y otros.

Figura 5

**Los zooindicadores de la comunidad de Cuyahuani**

Nota: elaboración propia en base a los datos de encuesta (2022)

En la comunidad, el 56% de los agricultores hombres y mujeres consideran el mejor indicador o pronosticador al sabio andino *liqiliqi*, el 56 % de los agricultores se guían al pronosticador *q'iriq'iri*, el que mide el nivel de agua, si en la campaña agrícola habrá mayor o menor precipitación o sequía; seguidamente con el mismo nivel de indicador el 52% de los agricultores lo consideran al zorro que predice la mala y buena producción de la papa; sin embargo, se corrobora con (Mamani & Cjuno , 2022). Así mismo, ( Valladolid, 2009) mencionan que los animales a través de sus sistemas bioquímicos altamente sensibles a las variaciones de los elementos del tiempo atmosférico que no solo captaban la variación de uno o pocos elementos del clima, prediciendo la época de siembra, la buena y mala producción. Por lo tanto los zooindicadores generalmente compuesto por animales silvestres como: el “*liqiliqi*”, “zorro” y “*q'iriq'iri*”, y otros; a través de sus sistemas bioquímicos altamente sensibles asimilarían y pronosticarían el estado del tiempo para el ciclo agrícola.

## 2.1. *Liqi (Vanellus resplendens)*



El 56 % de los agricultores de la comunidad (Quispe N. , Mamani, Mamani, Choque, & Mamani, 2022), indican que el *liqiliqi* es un ave pequeño conocido como sabio andino, incluso indica si viene alguna visita a la casa anuncian “*jutiw*”, este ave inicia con su pronóstico desde el mes de septiembre, ubica el nido sobre el surco o en lugares elevadas, es para la presencia de mayor precipitación, si coloca por debajo de surco es para la presencia de sequía y también observan el huevo, en la parte delantera lleva mayor número de manchas negras y grandes es para la siembra temprana “*nayra sata*”, si las manchas negras están ubicadas al centro del huevo es indicador para siembra



intermedia “*taypi sata*” y las manchas en la parte trasera de huevo es para siembra tardía “*qhipha sata*”. Se corrobora con los autores (Quispe G. 2014) donde describió el color del huevo de esta ave es verde oscuro, significa que habrá lluvia, y si es de color plomo significa que será seco; si el huevo tiene muchas manchas nos predice buena producción; así mismo, (Quispe G. , 2017), que pronostica con la ubicación del nido: 1) Si anida en un lugar alto, significa que el año será lluvioso; 2) si anida en un lugar bajo el año será seco; por otro lado Huarachi (2019) citado por (Céspedes, 2021), indican el material de construcción del nido, color de huevos son indicadores que los productores observan para tomar decisiones relacionadas a su labor agrícola y (Céspedes, 2021) realizó el análisis de la precipitación y manifestación del indicador climático campaña agrícola 2017 – 2018, en la tercera semana de septiembre, fecha donde se registró precipitaciones de alrededor 3,5 mm en la zona evaluada, de la misma manera se puede observar el comportamiento de las precipitaciones semanas antes de observar al ave manifestando su comportamiento y de esta manera el pronóstico respecto a las lluvias.

En base a la sistematización de la información de los agricultores y en base a la experiencia adquirida lo describimos detalladamente los siguientes aspectos importantes:

### a) Pronosticador climático y producción

**Tabla 17**

#### ***Época de observación de comportamiento de liqiliqi y nivel de indicador***

Quando se observa	Que se observa	Indicador	Nivel de indicador
Fase Fenológica de papa			
Septiembre - noviembre	Nido y huevo	Ataque de helada en el cultivo de papa	Mejor indicador

Nota: elaboración propia en base a la encuesta (2022).

#### a.1. Canto de *liqi* anuncia la lluvia

Canto agudo de *liqiliqi*. Nos indica que los días serán soleados sin lluvia.

Canto ronco de *liqiliqi*. Nos indica que durante esos días habrá la presencia de lluvias.

También hay que observar el estado de sus plumas, si las plumas son bastante brillosas y verdosas, eso nos indica que al día siguiente ya sea en horas de la mañana o de la tarde tendremos la presencia de la lluvia y si los *liq'i* se agrupan en grupos nos predice lluvias en los próximos días.

#### a.2. Lugar donde construye su nido:

Si el nido está hecho en las partes altas del terreno, nos indica que será un año lluvioso y sembrar en las partes altas. Si está hecho en las partes bajas, nos indica que será un año seco y nos recomienda que debemos sembrar en las partes bajas o pampas.

### a.3. Materiales presentes en el nido

Se observa el material con que está preparado su nido:



Si contiene cáscara de chuño y heces fecales de ganado ovino, eso nos indica que en ese ciclo agrícola habrá la buena producción de papa “*ch’uqi mara*”.

Si contiene piedras eso nos indica que habrá la presencia de granizada.

Si el nido contiene pajas de cebadas nos indica que habrá producción de grano de cebada y forraje. Si su nido contiene raíz de “*qimillu*”, nos indica que habrá la presencia de heladas durante esa campaña agrícola del cultivo.

Si el nido tiene clavos, eso nos indica que habrá la presencia de relámpagos en la comunidad. Si el nido está hecho solo de paja habrá mucha lluvia.

### a.4. Características de los huevos de *liqiliqi*:

#### El color de huevo:

Para la presencia de lluvias, estas aves ponen los huevos de color verdoso.

#### Tamaño de manchas negras de huevo

Si el huevo tiene muchas manchas y grandes nos predice que habrá buena producción, las manchas pequeñas significan producción de quinua y las manchas grandes indica tiempo benigno para la producción de papa.

Si el nido está construido encima del surco nos indica que será año lluvioso, y si está dentro del surco indica un año seco y poca lluvia.

#### Determinación de la época de siembra

El sabio andino nos indica la época óptima de la siembra de papa con la ubicación y concentración de manchas negras en el huevo.

Siembra temprana “*nayra sata*”. Si el huevo presenta manchas en la parte de la punta de huevo.

Siembra intermedia “*taypi sata*”. Si la mayor concentración de manchas se encuentra en la parte central del huevo, nos indica que será año agrícola.

Siembra tardía “*qhipha sata*”. Si la mayor concentración se encuentra en la parte posterior del huevo.

## 2.2. *Qamaqi (Lycalopex culpaeus)*

Durante la investigación se ha sistematizado, el 52% de los agricultores se guían con pronosticador *qamaqi* o zorro y le califican como excelente indicador, describen que su hábitat del zorro, es la parte alta serranías de la comunidad, es un animal salvaje y carnívoro, de color anaranjado con zonas oscuras hacia la cola, (a su presa, le ignotisa con el movimiento de su cola), los agricultores de la comunidad indican que el zorro se alimenta de ovejas, aves, conejos y cuyes silvestres. El zorro es apreciado por los agricultores porque viene a anunciar alguna noticia ya sea mala o buena; además pronostica la época de siembra, la baja y buena producción de cultivo de la papa, (Quispe N. , Mamani, Mamani, Choque, & Mamani, 2022), empiezan a recibir el anuncio del zorro desde el mes de agosto a noviembre las siguientes indicaciones:

**Aullido del zorro.** Al aullar ronco atorado (los tatarabuelos indicaban que se atora con la papa y abra abundante producción de papa), si *aulla* “*salla*” sin atorarse eso indica que no habrá buena producción de papa y otros productos.

**Dirección de la caminata del zorro.** El zorro indica con la dirección de caminar, si el zorro va con dirección hacia el sur nos indica que habrá buena producción, y va caminando hacia el norte (Sorata) eso indica que habrá baja producción e indica que compraremos productos de valles.

Indica con sus heces fecales. Coloca heces de color oscuro negro anuncia que nos es época de siembra, si coloca heces color blanco y con cascara de papa con eso pronostica la buena producción de la papa. Así mismo según (Loza, 2016), indica que en algunos años aúlla como si estuviera atragantándose con algo, lo cual significa que es para que haya una producción abundante de papa. Algunos años empieza a aullar temprano, o sea en agosto y eso es para año adelantado. Si lo hace a fines de setiembre, es para año intermedio, y por otra parte (Quispe, 2014) Cuando las heces de este animal contienen cascara de chuño, es para año de buena producción de papa, al animalito se lo observa en los meses de septiembre y octubre.

Por lo tanto en base a la sistematización de los conocimientos de los agricultores y otros autores podemos describir lo siguiente:

### a) Pronosticador climático y ´ producción

**Tabla 18**

#### ***Época de observación de comportamiento de qamaqi y nivel de indicador***

Quando se observa	Que se observa	Indicador	Nivel de indicador
		Fase Fenológica de papa	
Agosto - noviembre	Heces fecales, aullido	Emergencia – madurez fisiológica	Mejor indicador

Nota: elaboración propia en base a la encuesta (2022).

### a.1. Indicador de baja producción

Si en el mes de agosto se escucha el aullido del zorro y si es claro el aullido no habrá buena cosecha.

Si sus defecaciones son de color negro, indican que no será buen año.

Si el zorro va caminando con la orientación hacia el norte habrá baja producción de papa, nos indica que consumiremos papa de valles de Sorata.



### a.2. Indicador de buena producción

Cuando está aullando y se atora o no termina bien su aullido, significa que habrá buena producción, y si el aullido es en los cerros la siembra debe realizarse allí y si el aullido fue en la pampa la siembra de papa se debe realizar en la pampa.



### a.3. Indicador de la época de siembra

Durante la investigación, se ha observado juntamente con el agricultor, en donde se ha verificado heces fecales del zorro. Primeramente ha puesto heces de color negro, eso indica que la siembra temprana “*nayra sata*” estará quemada de la misma manera por la sequía y la helada. Al día siguiente al mismo lugar defecó color blanco eso indica que la siembra tardía “*qhipha sata*” será la óptima siembra eso nos indica que habrá buena producción de papa.

## 2.3. El *achaku* o Ratón (*Mus musculus*)

El ratón es un pequeño mamífero, que habita en la comunidad, en lugares pajonales, en los almacenes de los productos agrícolas, el 4% de los agricultores (Mamani J. , 2022, pág. 1), indican que el ratón construye su nido y tiene crías 3 a 5 unidades impares indica que habrá buena producción de la papa”.

El 4 % de los agricultores de la comunidad de Cuyahuani, lo consideran como predictor de producción, realizando el análisis del ratón si tiene más de 3 crías en la parcela preparado para la papa, con eso asimila y realiza la correlación mayor cantidad de crías mayor producción de papa, el ratón sabe que habrá mejor producción de papa y tiene mayor número de crías. Contrastamos con Loza (2016) citado por (Condori, 2017, pág. 58) “se observa en el momento del desterronamiento. Si el nido del ratón está hecho de pura paja, indica que será año de buena producción de papa. Y si en el nido hay pedazos de lana, algodón o pedazos de alguna prenda, es para que los cultivos sean afectados por la helada y así mismo (Céspedes, 2021, pág. 66). Indica que se pronostica buen rendimiento en la producción si se observa nido ratón en el terreno.





## 2.4. *Ch'uqata Jamach'í* o *q'iriq'iri* (*Prilorelys resplendens*)

Es un pájaro silvestre de tamaño pequeño, conocido como buen indicador de nivel de agua, es decir indicar la variación de precipitación y la producción, el 57% de los agricultores (Choque M. , y otros, 2022) indican que observan el comportamiento del pájaro desde el mes de agosto hasta noviembre su nido construido en totora: si construye su nido en la punta de la totora eso indica que habrá mayor precipitación por tanto el nivel de agua subirá, si el nido está construido a la parte media de la planta de totora eso indica que lloverá mediamente y el nivel de agua alcanzará hasta la parte de la mitad de la planta de totora y si su nido está construido casi al ras del agua, eso indica que durante esa campaña agrícola se tendrá menor precipitación con presencia de sequías; en contraste con, (Baldiviezo & Aguilar, 2006, págs. 27-28) indican que observan desde el mes de agosto a octubre y observan la altura a la cual construye su nido sobre las plantas de totora que están en el Lago Titicaca. Si el nido se encuentra a una altura muy próxima al nivel del lago significa que las lluvias serán escasas. Si el nido está a mayor altura, significa que el lago crecerá hasta ese nivel y se considera que será un año lluvioso”.

Según el agricultor de Cuyahuani, Mamani (2022), el nido está orientado con dirección al norte (Sorata) es para la presencia de helada y su nido está orientada hacia el sur (Pucarani) entonces durante esa campaña agrícola la lluvia vendrá del norte y será buen año.

Por lo tanto en base a los autores y por la experiencia propia describimos lo siguiente:

### a) Pronosticador climático y producción

**Tabla 19**

#### *Época de observación de comportamiento de q'iriq'iri y nivel de indicador*

Quando se observa	Que se observa	Indicador	Nivel de indicador
		Fase Fenológica de papa	
Agosto - noviembre	Nivel de nido construido en la totora	Producción de ciclo agrícola	Mejor indicador
		Mide el nivel de agua	

Nota: elaboración propia en base a la encuesta (2022).

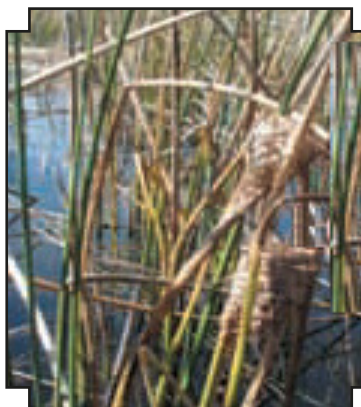




### a.1. Campaña agrícola con mayor precipitación

El pájaro asimilaría la mayor humedad y correlacionaría que habría mayor precipitación y construye su nido en la parte alta de la totora. Esta característica en las prácticas en el proceso productivo del cultivo de la papa es muy importante.

**a.2. Campaña agrícola con mayor precipitación.** El pájaro indica con la construcción de su nido en la parte alta o casi el ápice de la totora. Por lo tanto a los agricultores se recomienda sembrar la papa en la parte alta o en las laderas, la papa sembrada en la parte baja de la comunidad, presentaría la pudrición de tubérculos y se sembrar en suelos franco arenosos.



**a.3. Campaña agrícola con precipitación normal.** Construye su nido a la mitad de la planta de totora, asimilando la correlación intermedia que existe la humedad intermedia ni alto ni bajo. Por lo tanto se recomienda sembrar la papa tanto en la parte alta o baja de la comunidad.

**a.4. Campaña agrícola con presencia de sequía.** Construye su nido a la parte baja de la planta de totora, asimilando a través de sus sensores que existe menor humedad y correlaciona que habrá menor precipitación, y se interpreta que se tendrá la presencia de sequía durante la campaña agrícola. Por lo tanto se recomienda sembrar la papa en la parte baja de la comunidad, en suelos franco arcillosos, ya que se tendrá menor humedad.

**Orientación de la dirección de nido.** Nos ayuda prevenir la presencia de helada en el proceso productivo de la papa.

## 2.5. Qillwa Gaviota (*Larus serranus*)

Es un ave de color blanco que habita en el lago Titicaca, el 16% de los agricultores de Cuyahuani (Choque, Chui, & Quispe, 2022), indican que la *qillwa* grita en grupo eso indica que vendrá la lluvia y sale del lago hacia las parcelas eso indica que tendremos buena producción de papa.

Para que llueva vienen en grupos de cinco o seis, pero a veces viene solo uno o dos: es porque no lloverá. Si saliendo del lago gritan entre 7, 10 o más aves, es para que llueva. Si cuando estamos barbechando vienen en cantidad, es para que haya buena producción de papa. Se observa en la época de lluvias. (Loza, 2016).



## 2.6. Pariwana (*Phoenicoparrus andinus*)



Este ave muy hermoso de color blanco a rosado, el 12% de los agricultores (Mamani & Quispe, 2022), indican que estas aves llegan en invierno a la comunidad caminan en grupos o parejas, son indicadores que el nivel de agua está bajando y habrá sequía prolongado.

## 2.7. Jamp'atu (*Rhinella spinulosa*)

Según los agricultores de Cuyahuani (Mamani & Quispe, 2022), el sapo se aparecía en las parcelas en el momento de la siembra de la papa, si los sapos son gordos era indicador de buena producción y si era flaco nos indicaba que en esa campaña agrícola se tendría baja producción de papa; si el sapo es de color verdoso eso nos pronosticaba la presencia de precipitación de manera normal y si el sapo es de color amarillento a blanco, nos indicaba que habría la sequía. Desde los años 2000 aproximadamente los sapos se desaparecieron ya no hay en las parcelas, indican que las causa serían por lo que el sol quema y otro la aplicación de insecticidas en el cultivo de papa; de la misma manera” (Mamani & Cjuno, 2022) indican que si es de color predominante es negro, indica que habrá precipitación normal y si es color blanco es indicador para escasez de lluvias.

### a) Pronosticador climático

Tabla 20

#### *Época de observación de comportamiento de jamp'atu y nivel de indicador*

Cuando se observa	Que se observa	Indicador	Nivel de indicador
		Fase Fenológica de papa	
Octubre - noviembre	El color y estado de sapo en el momento de la siembra	Emergencia – madurez fisiológica	Mejor indicador

Nota: elaboración propia en base a la encuesta (2022).



### a.1. Indicador de baja producción

En el momento de la siembra aparecen los sapos de color tierra pálida, eso nos indica que habrá la sequía prolongada durante el proceso productivo.

Si el sapo se encuentra en estado flaco, eso nos indica que no habrá buena producción de papa.



### a.2. Indicador de buena producción

En el momento de siembra de la papa aparece el sapo de color verde tal como se muestra en la foto, eso nos predice que habrá buena producción de papa, y durante la campaña agrícola habrá la presencia de lluvia con mayor normalidad.

## 2.8. Jararankhu (*Liolaemus andinus*)

Esta especie reptil ya no existe en la comunidad Cuyahuani, ningún agricultor nos dio el dato para describir su comportamiento para pronosticar el clima.

Según (Loza, 2016), indica que es un reptil muy pequeño, rápido en su andar se expone al sol todo el día para calentar su cuerpo. Se debe observarlo en época de siembra. Si los lagartos empiezan a tener crías, o su cola acaba en punta, indica que es tiempo de sembrar papa. Si aparecen sin cola, significa que habrá riesgo de granizo o helada. Cuando la entrada de la cueva del lagarto está hecha hacia el norte, significa que será buen año, si la misma entrada esta hacia el sur, habrá riesgo de helada y granizada, y si la entrada de su cueva esta mirada al este, vendrá helada pero en poca dimensión.



**a) Pronosticador climático**

**Tabla 21**

**Época de observación de comportamiento de jararankhu y nivel de indicador**

Quando se observa	Que se observa	Indicador Fase Fenológica de papa	Nivel de indicador
Septiembre a noviembre	Color, crías, la cola y Dirección de entrada a la cueva	Época de la siembra de papa	Mejor indicador

Nota: elaboración propia en base a la encuesta (2022).



**a.1. Indicador de la época de siembra**

En los cerros y pampas de la comunidad hace 20 años los lagartos al tener sus crías predecían la época óptima de la siembra de papa.

**a.2. Indicador de buena producción**

Con su coloración amarillenta a color verdoso nos predecían la presencia de lluvia en la comunidad.



**a.3. Indicador de mala producción**

En algunas veces los lagartos aparecían sin cola, que era señal para la presencia de heladas en el proceso productivo del cultivo. Los lagartos cavaban su cueva con dirección al sur orientada hacia *Saqama*, nos indicaba que habrá la presencia de helada y granizada.

Con su coloración amarillenta a color café nos predecían la presencia de sequía.

**2.9. Asiru (*Tachymenis peruviana*)**

Según los agricultores indicaron que la víbora o “*asiru*” del altiplano ya no existe, por eso ya no se tiene ningún dato.

Por otro lado según (Sandoval, 2009), indica que se observa la coloración de la piel: si es oscura, es para lluvias, y si es pálida amarillenta, es para que despeje o surjan veranillos. Cuando en la época de desterronamiento



se ven grandes, se considera que es bueno para la producción. Si vemos al *asiru* comiendo sapo, eso quiere decir que se está comiendo la papa, entonces no habrá buena producción. En la época del desterronamiento también se observa que cuando son de tamaño grande y oscuro, indican año de lluvias, pero si son claros, por más que sean grandes, es para año seco.

## 2.10. Efectos de cambio climático y la pérdida de agrobiodiversidad

Los agricultores de la comunidad de Cuyahuani, indican que se tiene la pérdida de los anfibios como: “*jamp’atu*” (*Rhinella spinulosa*), “*jararankhu*” (*Liolaemus andinus*) y “*asiru*” (*Tachymenis peruviana*), en estos últimos años, estas especies mencionados ya desaparecieron a causa del incremento de temperatura y uso de productos agroquímicos en los cultivos; por esta razón, (IPCC, 2019) (...), indicaron que se desaparecerán un 8 % de los vertebrados si el calentamiento global es de 2 °C (nivel de confianza medio); por otro lado, (Lobos, y otros, 2013), indicaron que la piel de los anfibios permite que fácilmente estén propensos a perder agua corporal, y además, su piel posee una alta permeabilidad, la cual los hace sensibles a contaminantes como fertilizantes, herbicidas, fungicidas, insecticida y acaricida, a través de contacto directo o indirecto de estos productos mencionados pueden causar la muerte.

## 2.11. *Ch’umphi pankataya (Phyllophaga spp)*

Existen especies que cumplen su crecimiento en un año, y otras requieren de hasta 4 años para completar su ciclo de vida. Una de las especies de gallina ciega más destructivas en México, cumple su ciclo de vida en 3 años. Insecto suele aparearse en la noche, y al amanecer las hembras vuelven a la tierra para depositar de 15 a 20 huevecillos. Las larvas emergen en un promedio de 3 semanas y se convierten en larvas jóvenes que se alimentan de raíces y de vegetación en descomposición. Durante el verano y el otoño las larvas de gallina ciega se mueven hacia la profundidad del suelo, hasta 1.5 y permanecen inactivas hasta la siguiente primavera. Los insectos adultos son escarabajos de color café, que varían en diferentes tonos, con una variedad de colores incluido, miden en promedio 2.1 cm, pero existen de diversos tamaños según la especie de *Phyllophaga* (AGROPRODUCTORES, 2022).

En la época de lluvia, en horas de la tarde de 17:00 a 19:00 estos insectos salen volando, nos indica o predice la ausencia de lluvia, posible presencia de sequía en la región, según lo que indicaron los agricultores de la comunidad Cuyahuani (Choque, Quispe, & Mamani, 2022).

## 2.12. *K’usiwallu o k’isimirita*

Las hormigas son insectos holometábolos, tiene la metamorfosis completa (huevo, larva, pupa y adulto), por los agricultores es conocido como bioindicador natural, según (Quispe N. , 2022), la hormiga pronostica la producción del cultivo de papa: para buena producción la hormiga pone huevos grandes de color blanco, eso nos indica que habrá la precipitación sin sequía y para baja producción es cuando pone huevos de tamaño pequeño



color amarillento, con estas características nos indica que habrá la presencia de helada durante la campaña agrícola.

Se observa en tiempo de barbecho. Si al levantar las piedras vemos que estas hormigas son grandes, así también será la cosecha; y si son pequeñas, igual producirá la papa. A veces, hay bastantes huevos, eso es para que también produzca bastante la papa, pero hay años en que se observa poco, entonces la papa producirá poco. Además, en época de lluvias, para que se presente un veranillo, la hormiga empieza a realizar un trabajo de construcción de celdas o túneles.

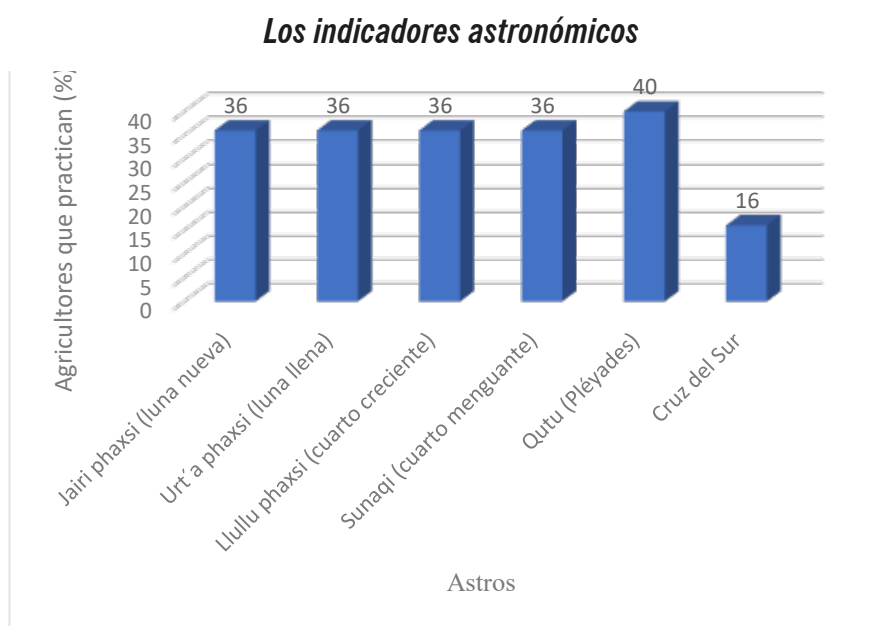
Cuando traslada piedrecillas del interior de su cueva al exterior, seleccionando de acuerdo a su tamaño, con las siguientes características: las piedritas pequeñas nos indican que habrá producción de chuño, la piedrita mediana nos indica la buena producción de la papa y las grandes significan, la producción de papas grandes.

Cuando le crece su ala a la hormiga negra, nos indica que granizará, de igual manera a la hormiga roja si le crecen alas significa helada o sequía.

### 3. Indicadores Cóslicas/Astronómicas

Los agricultores, en base a las prácticas de la lectura del conocimiento transmitido de generación en generación, que están basados en la observación de los astros, las fases lunares, el “*qutu*”, cruz del sur, tal como se observa en el siguiente imagen.

Figura 6



Nota: elaboración propia en base a los datos de encuesta (2022)

En base a los datos de la encuesta, los agricultores observan las fases de la luna para la agricultura en los meses de agosto a noviembre. Del 100% de los agricultores, el 40% de agricultores practican año tras año realizar la lectura de “*qutu*”, el 36% de fases lunares y 16% de cruz del sur, también (Mamani & Cjuno , 2022) explicaron que los indicadores astros son para predecir la ocurrencia de lluvias y temperaturas futuras, sobre todo las heladas, el pronóstico de época de siembra.

### 3.1. Fases lunares

En la comunidad de Cuyahuani, 36% de los agricultores en base a la transmisión de conocimientos, practican aplicando año tras año, observando las fases lunares:

#### a. *Jairi phaxsi* Luna nueva a cuarto creciente

Los agricultores (Quispe , y otros, 2022), indican que esta fase no se tiene realizar ninguna actividad agrícola, según a las prácticas realizadas en la agricultura, cuando se realiza la siembra o labores culturales en el cultivo de papa, se tiene el efecto negativo que el cultivo se desarrolla con buen follaje, sin fructificación y además en esta fase la lluvia se ausenta (Céspedes, 2021) en esta fase si la luna es de color amarillenta, significa que lloverá durante el mes.

#### b. *Urt´a phaxsi* (luna llena)

Los agricultores (Quispe , y otros, 2022), indican que en esta fase de la luna no se debe realizar la siembra de la papa, porque influye en la viabilidad de la semilla de papa, los tuberculos se producen sin ojos, esta explicación se contrasta con Loza (2016) citado por (Condori, 2017), indica que no se debe realizar ninguna siembra, sino aparecerán diferentes enfermedades en los cultivos. Por otro lado (Féderick, 1995). Loza (2016) citado por (Condori, 2017) en esta fase llamado plenilunio, es una fase que sucede cuando la luna se encuentra situada exactamente entre la tierra y el sol. Se presenta como un disco totalmente iluminado, día tras día va disminuyendo el área iluminada (visible desde la tierra).

Por lo tanto en esta fase no se realiza ninguna labor, excepto siembras para algunos cultivos como la cebolla y las flores. Ésta Luna hace que no se formen los frutos o que sean muy pequeños, y con bastante desarrollo foliar y que la madera cortada en ésta fase se apolille más rápido. La influencia de la luna. No se realiza ninguna actividad agrícola, porque la papa suele producir muy pequeño, fuera de suelo, llamado *q´uq´irata*.

#### c. *Llullu phaxsi* (cuarto creciente)

Los agricultores (Quispe , y otros, 2022), indican que en esta fase lunar no se realiza ninguna actividad agrícola, como preparación de suelo, con mayor prioridad en la comunidad de Cuyahuani no se realiza la siembra de papa, porque después de la emergencia la papa crece y crece y en el momento de la cosecha se obtiene tubérculos pequeños en otras plantas sin tubérculo, Loza (2016) citado por (Condori, 2017) indica que si la luna sale a medio cielo, indica que es el día adecuado para la siembra de los diferentes cultivos. Esta fase se da una semana más tarde de la luna nueva, presenta media cara iluminada, su cenit se produce a las 6 de la tarde y su ocaso a las 12 de la medianoche. La parte luminosa de la luna durante esta fase tiene la forma de un círculo partido justo a la mitad (semi-círculo).





#### d. *Sunaqi* (cuarto menguante)

Se encuentra visible solo la mitad de la luna, pero en este caso es la otra mitad la que se puede observar. La luna, la tierra y el sol se encuentran formando un ángulo recto, la única diferencia con el cuarto creciente es que se pone a las 12 de medianoche y tiene su ocaso a las 12 del mediodía, con lo que puede verse a plena luz del día. Los agricultores (Quispe , y otros, 2022), indican que en esta fase lunar, no se debe realizar las actividades agrícolas, se contrasta con Loza (2016) citado por (Condori, 2017) donde indican que en este día no se debe realizar ningún trabajo (labores de cultivo), porque tiene un efecto negativo sobre la producción.

### 3.2. *Qutu* (Pléyades)

Son estrellas agrupadas que generalmente salen en los meses mayo a junio, del 100% el 40% de los agricultores indican que el “*qutu*” sale en el mes de mayo, si sale con estrellas de tamaño grande eso nos indica que la el que habrá buena producción, observan muy atento la constelación de estrellas que salen del Este y entran al Oeste. El tamaño de las estrellas lo define el tamaño del tubérculo de papa, si las estrella son grandes de tamaño eso predice el tamaño de papa y color son importantes para pronosticar la producción y la presencia de heladas, puede además indicar el mejor momento para hacer el chuño; se compara con (Mamani & Cjuno , 2022) indica la ocurrencia de lluvias y temperaturas futuras, sobre todo las heladas, el pronóstico de las fechas de siembra (temprana, intermedia o tardía), el tipo de cultivos que podría tener mayor éxito, los tipos de plagas y enfermedades que afectarían a cada una de las especies cultivadas, las zonas de producción que deben ser priorizadas para la siembra debido a los impactos de los cambios climáticos.

Por lo tanto podemos definir que el “*qutu*” es el mejor indicador que pronostica la producción:

#### Pronosticador climático

Tabla 22

#### *Época de observación de qutu y nivel de indicador*

Quando se observa	Que se observa	Indicador Fase Fenológica de papa	Nivel de indicador
Mayo a junio	El tamaño de las estrellas	Emergencia – madurez fisiológica	Mejor indicador

Nota: elaboración propia en base a la encuesta (2022).

1. El brillo de las estrellas. Si el brillo de las estrellas es intenso (fuerte) y se las ve grandes significa que la producción será muy buena; si aparecen opacas o pequeñas, entonces la producción será regular.

2. La constelación. Sí el color de la constelación es intenso y las estrellas se encuentran bien agrupadas, significa que va haber helada; por tanto es el momento adecuado para hacer un buen chuño.

### 3.3. Cruz del Sur

En la figura 05, el 16 % de los agricultores de la comunidad de Cuyahuani, observan el Cruz del Sur, observan en los meses de junio hasta julio. En el firmamento aparecen estrellas en forma de cruz, si forman un triángulo en dirección al este y si las estrellas grandes están ubicadas en la parte superior de delantera, eso indica que se tendrá precipitación adelantada y por la presencia de humedad en el suelo se realiza la siembra temprana “*nayra sata*”. Si las estrellas grandes se ubican en la parte posterior de la cruz nos indica que las lluvias iniciaran retrasadas más o menos a mediados del mes de noviembre a diciembre según (Mamni, Mamani, Quispe, & Mamani, 2022), se contrasta con (Milla, C. 1992) citado por (Huanca, 2012), indicaron que los científicos del Mundo Andino, observan para optimizar la producción agrícola, los meses de observación de estos datos es desde el 22 de Junio al 19 de Julio.

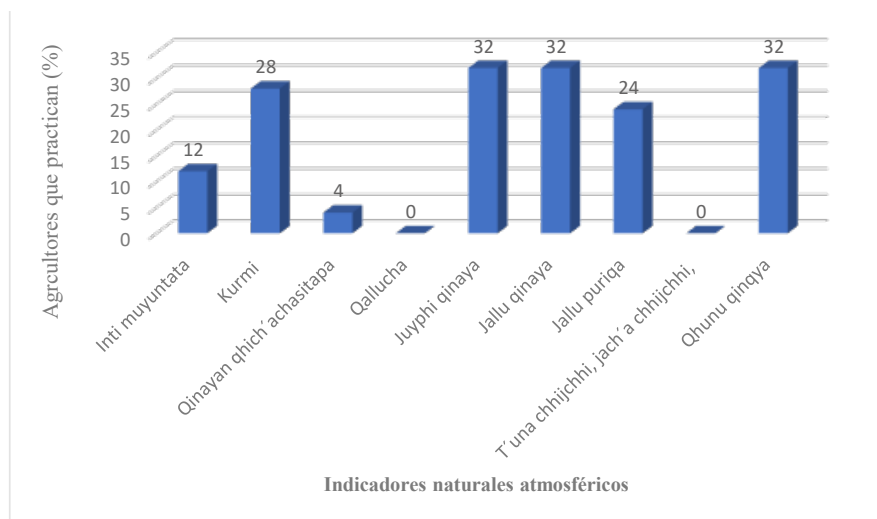
Por lo tanto este indicador cósmico Cruz del Sur se debe observar desde el 22 de Junio al 19 de Julio, para poder determinar la buena producción agrícola, a través de la ubicación del tamaño de estrellas en el Cruz del Sur. Si las estrellas grandes están ubicadas en la parte delantera nos indica que se tendrá lluvia adelantada y siembra de papa temprana y si las estrellas grandes están ubicadas en el posterior nos indica que la siembra será tardía porque se tendrá sequía prolongada hasta mediados del mes de noviembre.

## 4. Indicadores Naturales Atmosféricos

La atmósfera es la capa de gas de un cuerpo celeste. Los gases son atraídos por la gravedad del cuerpo, y se mantienen en él si la gravedad es suficiente y no es barrida completamente por el viento solar.

Figura 7

### Los indicadores atmosféricos



Nota: elaboración propia en base a los datos de encuesta (2022)

En la naturaleza los fenómenos meteorológicos como el arco iris, arco circular, *qallucha*, tipos de nubes y granizada, pronostican el cómo será el clima y el tiempo en corto y mediano plazo.

#### 4.1. Arco Circular “*Inti muyunta*”

En la comunidad Cuyahuani, solo el 12 % de los agricultores, según los encargos (iwxas) de los ancestros tienen el conocimiento de interpretar el arco circular, indican que en la tierra, ocurriría aspectos negativos como: la presencia de enfermedades para la humanidad, hambre y terremotos según los agricultores (Choque, Flores, & Apaza, Indicador Inti Muyt'a, 2022), se corrobora con (INAME, 2022), donde indican que los helones de colores: azul y verde, quería decir que las lluvias llegarían de inmediato. Si estaba dividido en tres anillos, podía interpretarse como un augurio de que la población estaba por dividirse; y probablemente sugieran guerras internas.

Por lo tanto podemos indicar que el arco circular, es conocido como “helón” y lo relacionaban con las grandes catástrofes, mismas que variaban de acuerdo a su color y tamaño. También son señales para aparición de alguna enfermedad.

#### 4.2. Arco iris “*kurmi*”

El arco iris es el resultado de la refracción de la luz solar en las gotas de agua cuando llueve, según los agricultores (Mamani, Jaime ; Mamni, Rafaela ; Mendoza, Oscar; F, 2022), indican que cuando el arco iris rodea a la luna, significa dolor y enfermedad en la gente originaria, eso indican en la comunidad, el arco iris mide si habrá la presencia de lluvia o sequía. Los agricultores, desde los inicios de la época de lluvia empiezan observar el arco iris, se corrobora con (Quispe G. , 2017, pág. 23), describe que “este indicador se da como resultado de la acción de la lluvia y el sol. En la mayoría de los casos, el Arco Iris tiene forma de curva, la cual va de un extremo a otro. Pero también hay otro que es circular y que se forma como anillo alrededor del sol.

Por lo tanto según los autores y por la experiencia propia, si el arco iris se observa en la parte alta del cerro, significa que la mejor producción estará en el cerro o las laderas y si aparece en la pampa, significa que la producción será mejor en las pampas.

En la época de lluvia, si el arco iris se forma en lugares de ríos o bofedales eso nos indica que durante esos días tendremos la precipitación.

En la época de lluvia, el arco iris aparece muy colorido con mayor predominancia de color verde eso nos indica que habrá la presencia de lluvia durante esos días.

Si el arco iris se presenta de color muy claro con predominancia de color amarillo, nos indica que durante esos días no tendremos la lluvia, nos pronostica posibles sequías y además si el arco iris se forma en el espacio muy alto significa que no habrá precipitación.

### 4.3. Nubes “qinayanaka”

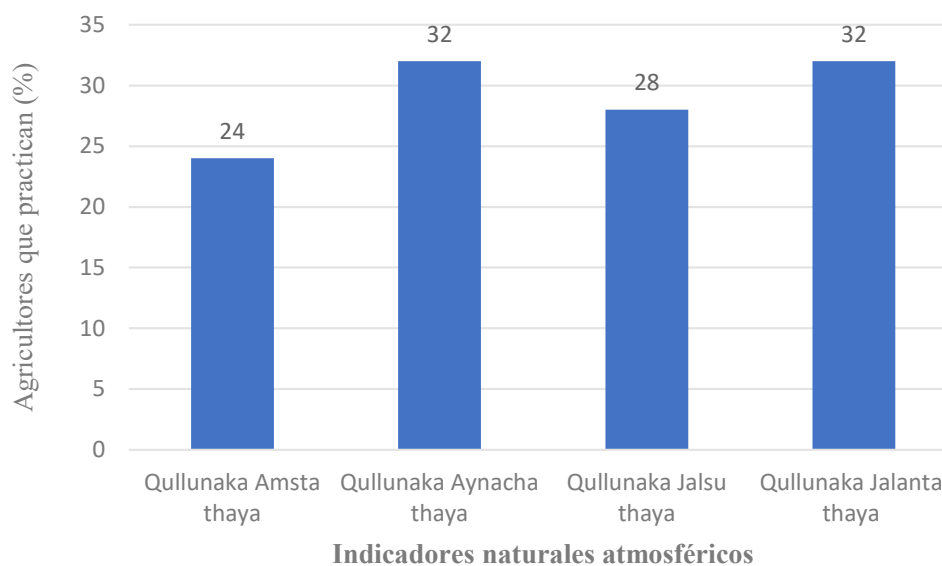
Nubes de precipitación “*jallu qinaya*”. Este tipo de nubes son de color gris oscuro. Cuando están bien cargadas y se presentan en el cielo de Puno al inicio de la temporada de lluvias (para el caso de Puno) nos indica que ya muy pronto empezará a llover, incluso esa misma noche puede haber presencia de lluvia. La observación se realiza en los meses de noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo.

### 4.4. Señales del Viento

Debe observarse a principios de agosto para adelante, cuando el viento lleva a las nubes hacia el lado de la cordillera, significa que al día siguiente vendrá el frío del norte. Si el viento viene del lado de las cordilleras significa que las lluvias serán normales, por lo tanto habrá buena producción, si el viento cambia y sopla del norte, nos indica que habrá granizo y helada, cuando el viento sopla del sur significa poco o nada de producción.

**Figura 8**

#### ***El indicador atmosférico viento***



Nota: elaboración propia en base a los datos de encuesta (2022)

En un promedio de 29 % de los agricultores, se guían a través de la dirección del viento para realizar las prácticas agrícolas: si el viento es un indicador que anuncia si habrá heladas, granizo, lluvia o nevada, prediciendo las condiciones del tiempo para el ciclo de producción. Se observa en los días del 18 al 21 de marzo y en primer día de agosto. Así mismo (Baldiviezo & Aguilar, 2006, pág. 28), indica que la dirección de los vientos en los días, si los vientos en estos días traen nubes significa que habrá lluvias y si no hay presencia de nubes significa que será un año seco con riesgo de heladas. Por lo tanto en la comunidad de Cuyahuani, la dirección del viento define de la siguiente manera:

Viento del norte, si el viento sopla con esta dirección, es para llover, se debe realizar de manera normal el control de malezas y aporque.

Viento del sur. Si el viento sopla de esta dirección es para congelar.

Viento de este. Si sopla con esta dirección no se recomienda realizar control de maleza porque durante estos días habrá sequía y helada.

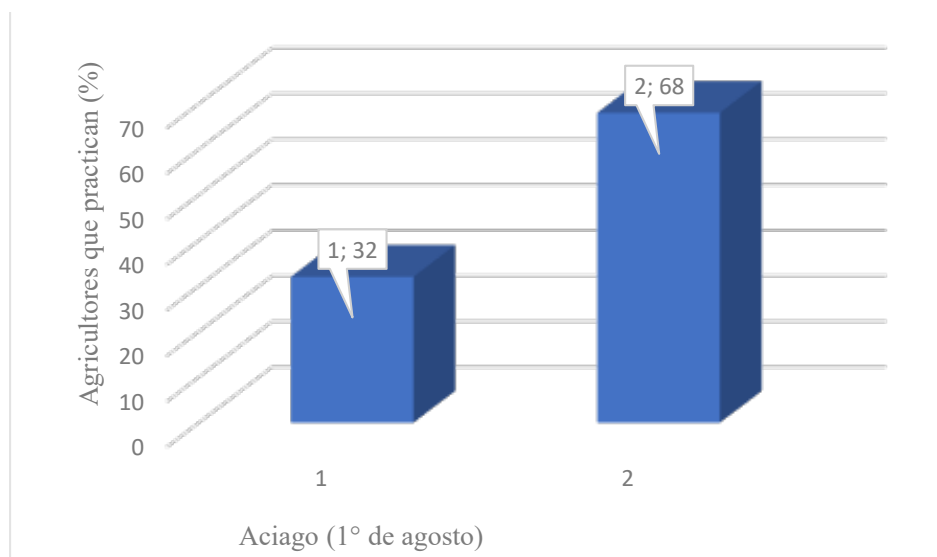
Viento de oeste, si el viento sopla con esta dirección es para la presencia de helada, durante estos días no se recomienda realizar el control de malezas y apoque.

#### 4.5. Aciago (1° de agosto)

El mes de agosto, para los agricultores es conocido como *lakani phaxsi* (significa que si hablas alguna mala palabra negativa, esa negatividad, se llega a cumplir). Por este motivo encargan a sus hijos a no pensar negativamente. Por otra parte en este mes, realizan la lectura, del pronóstico de los elementos climáticos, si la campaña agrícola será con buena o baja producción.

Figura 9

#### Mes de agosto predictor del clima y producción agrícola



Nota: elaboración propia en base a los datos de encuesta (2022)

Primer día del mes de agosto observan consultan con la Pacha de la siguiente manera:

La lectura comienza desde la salida del sol, si el sol sale y está cubierto con nubes nos indica que tendremos siembra temprana "*nayra sata*", porque las lluvias llegaran adelantadas y si está despejado sin nubes nos indica que tendremos sequía hasta el mes de octubre. En horas de medio día, se aparecen nubes eso nos indica que será

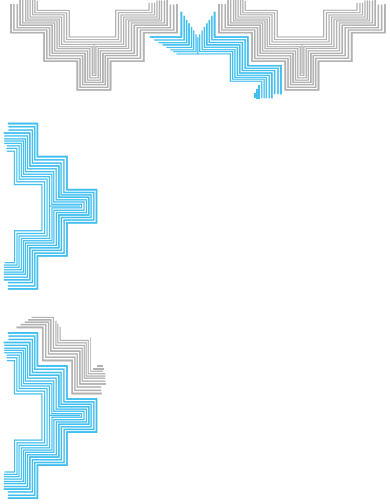
campaña agrícola intermedia “*taypi sata*” y si en estas horas el cielo está sin nubes eso nos indica que no habrá la presencia de lluvia hasta el mes de octubre. Cuando aparecen las nubes en horas de la tarde eso nos indica que tendremos siembra tardía “*qhipha sata*” porque las lluvias llegarán recién a mediados del mes de noviembre.

Según el agricultor (Mamani D. , 2022), indica que en base a las recomendaciones de abuelos debemos vigilar el primer día de agosto, para determinar cuál de las *Achachilanaka* nos da la señalización:

Si las nubes salen de *Pacchjiri* y también el viento sopla de esa misma dirección, eso nos indica que será el mejor año, nos recomienda se realice la siembra de 1 a 3 parcelas de papa porque habrá buen rendimiento.

Si las nubes sale y el viento sopla de la misma dirección Peñas, eso nos indica que será año de granizada. Si las nubes sale del lado de *minasa jawira*, se encuentra al norte de la comunidad, eso nos indica que no habrá buena producción. Si las nubes sales y el viento sopla de esa misma dirección de Pucarani, será año de helada.





# **CAPÍTULO VII**

---

## **RESULTADOS**







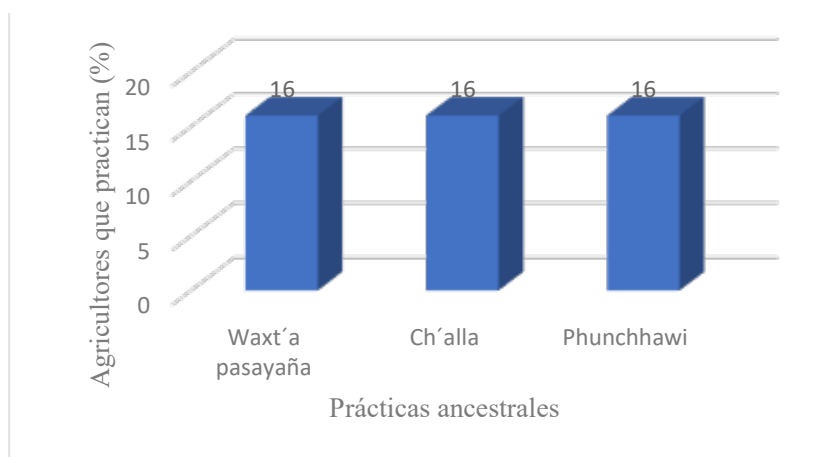
# PRÁCTICAS DE ENTORNO CULTURAL DE SARA THAKHI PARA EL MANEJO DEL CULTIVO DE PAPA

## 1. Sistematización de *Ixwas* para Solicitar Permiso a la *Pachamama*

Los agricultores para ejecutar la siembra de la papa, piden permiso a la *Pachamama*, que es un acto ritual, como acto sagrado del encuentro con las divinidades, es de entrega y recibimiento. El rito, para los agricultores, es un momento de conversación y convivencia con todos los seres de la naturaleza, para encontrar respuestas a todo aquello que ha tenido un desequilibrio en la *pacha*: helada, sequía, granizada, vientos. Se trata de este desequilibrios vuelvan a la normalidad, y en el momento del encuentro ritual piden, conversar, e invocar para dar solución a estos problemas climáticas. De esta manera, el agricultor, busca el bien y armonía con la *Pacha*, los *achachilanaka*, *wak'anaka* y *Pachamama*.

Figura 10

### Prácticas culturales en la comunidad de Cuyahuani



Nota: elaboración propia en base a los datos de encuesta (2022)

El 16 % de los agricultores de la comunidad de Cuyahuani, realizan las prácticas de *waxt'a*, *ch'alla* y *phunchhawi* para dialogar con las deidades y para agradecer a la *Pachamama*.

### 1.1. La *Q'uwancha* o *Waxt'a* en la Siembra de Papa

Los agricultores de la comunidad, en el momento de la siembra realizaban la *q'uwancha* o *waxt'a* en la siembra para lograr la buena producción de papa de la siguiente manera:

### Primer paso.

Se pide permiso a la *Pachamama* con la *waxt'a* (La palabra *waxt'a* viene del aymara y quiere decir “dar lo que tú tienes”. “nosotros tenemos que dar porque en algún momento hemos recibido algo, en este caso, la *Pachamama* nos da su cobijo, produce alimentos para darnos de comer . . . en ella respiramos. La *Pachamama* es un conjunto de elementos que hacen a la vida”.

El jefe de familia con la ayuda de yunta saca 6 unidades de surcos para sembrar la papa.

La mujer alista la semilla de papa por variedades, alista la coca, *untu* (cebo de llama) y vino, para iniciar la siembra de la papa.

### Segundo paso *akulliku* a la *Pachamama*.

La mujer escoge, tres mejores de hojas de coca y pone el *untu* a los ojos de la papa.

Toda la familia se reúne en el lugar de la parcela y piden a Dios y a la *Pachamama* el permiso para la siembra y bendición y posteriormente la mujer realiza: en el surco colocan en el surco las tres hojas de coca, coloca la semilla de papa cubierto con *untu* en sus ojos de la papa, colocan en el surco y *ch'allan* con vino.

## 1.2. Los Cerros lugares Religiosos de la Comunidad de Cuyahuani

Los cerros lugares religiosos de la comunidad de Cuyahuani, para agradecer a la *Pachamama* con la *ch'alla*. Estas prácticas se están quedando olvidadas. En realidad, las que conocen exhaustivamente de estos lugares son pocos, y generalmente son personas que tienen una edad avanzada las cuales son siempre personas que se dedican a la curandería religiosa de la cosmovisión Aymara. Los lugares religiosos de la comunidad son:

***Jink'illusa***. Este cerro posee muchos dioses y que en el interior del cerro existe una laguna; en la cual nadan los patos de oro y el viernes santo el cerro se abre precisamente al medio día” según (Mamani, 2001).

***Khamakuta***. Es un espacio geográfico rodeado de montañas y este lugar de la siguiente manera: “Khamakuta es un lugar que posee formaciones rocosas, la cual es objeto de que muchos animales salvajes como el zorro construya sus hogares: es por estos animales salvajes conviven con los demonios de ese lugar; la cual, resulta peligroso caminar por esos senderos por las noches” (Mamani, 2001).

***Pilar pata***. Es un lugar que se encuentra en la zona de *Alapata*, es una pequeña colina del que nos cuenta Mamani, de la siguiente manera: “Es una colina situada a las orillas del lago Titicaca por las noches de luna llena resulta peligroso transitar por esos accidentes geográficos: porque del lago salen mujeres muy bellas que resultan ser encantadores, pero en realidad son demonios” (Mamani, 2001).

***Mullu punku***. Es una formación geográfica (Mamani, D.:2001) citado por menciona “es una formación propia de la naturaleza y también se asemeja a una puerta, en la cual, existen pequeñas cuevas del zorro y de zorrino, este lugar es intransitable por las noches por el temor de ser atacados por estos animales.

***Minas jawira***. Es un espacio geográfico que se encuentra en la zona de *Minas Jawira*, del cual menciona (Mamani, 2001) citado por menciona que “es un río muy angosto, pero con la característica de este río es que tiene muchas minas las cuales fueron abandonados en su explotación. Cuentan que los mineros no cumplieron con un convenio, la cual



señalaba expresamente que se debía ofrecer al demonio una ofrenda de muchos hombres, como puñado de la quinua en la mano y a cambio el demonio debería proveerlos de una recompensa consiste en una yunta de oro maniso”.

### 1.3. Fiestas y Rituales en la Comunidad de Cuyahuani

#### 1.3.1. Fiestas “*phunchhawi*”

Las fechas festivas en la comunidad, principalmente se observa la corrida de toro en el municipio de Huarina, la fiesta en carnavales y fiesta en Candelaria.

##### a. Corrida de toros

Esta fiesta se realiza en el municipio de Batallas en la fiesta de Espíritu (las fechas son movibles, entre el 16 de mayo y 4 de junio), donde participan toros traídos de diferentes lugares de las provincias Los Andes y Omasuyos. Mucha gente acude a presenciar esta jornada por su gran significado para la planificación agrícola. Si en la primera jugada, los toros no juegan bien eso indica que la primera siembra no será bueno, el cultivo estaría afectado por la helada o sequía.

Según agricultor indica en la fecha 3 de octubre, se realiza la corrida de toro en el municipio de Huarina, los agricultores observan este evento con el objetivo de determinar las épocas de siembra con los siguientes detalles:

1. En el primer juego, si el toro empieza a jugar con mayor interés, corretea hasta perseguir al capeador y el toro le vence y finalmente el toro sale corriendo con dirección al este, eso indica que será siembra temprana “*nayra sata*”.

Si el toro juega bien en el segundo turno, eso nos indica que la época óptima de la siembra será en las fechas de 15 a hasta fines de noviembre.

El juego de los toros en la mañana, al medio día y en la tarde. Si los toros corretean en la cancha y se ponen bravos significa que la producción será buena y se relaciona el momento del juego con la primera, segunda y última siembra.

2. Entrada y salida de los toros a la cancha. Si los toros salen con dirección al oeste o con dirección al Lago Titicaca significa que será un buen año y si salen con dirección al sur este hacia el lado del cerro Huayna Potosí significa que habrá riesgo de helada.

Cuando las lluvias se van, se los saca al seco o se los lleva a los cerros más altos (deidades tutelares) bien floreados y su croar – cantar hace caer la lluvia.

#### 1.3.2. Fechas Festivas para Agradecer a la Pachamama

##### b.1. Fiesta en carnavales

En la fiesta de carnavales se visita a los cultivos con mayor prioridad al cultivo de papa, bailando la danza *chayawa* anata, rondando a los cultivos echando con pétalos de flores, serpentina, confites, lujma en agradecimiento a la *Pachamama* e *Ispalla Mama*, agradeciendo el buen desarrollo de los cultivos y pidiendo la buena producción de papa.

## b.2. En la Fiesta de Candelaria

En el mes de febrero, se llevaba el fuego en la olla para quemar la mesa, ofreciendo a la *Ispalla Mama*, las mujeres llamaban con *istallanaka* mencionando: vengan, vengan *ispallanaka* todos a este lado, iban a las cuatro esquinas amarrando al cultivo de papa para que no escape la *Ispalla*, de esta manera para lograr mayor rendimiento del cultivo.

Los agricultores, visitan a sus cultivos, sacan las muestras de las plantas de papa con algunos tubérculos nuevos, posteriormente llevan a la iglesia, el padre encargado realiza la misa para los cultivos y hacen la *ch'alla* con agua bendita y posteriormente agricultores devuelven la papa al mismo cultivo.

## 2. El Ritual para Prevenir los Fenómenos Naturales

Sistematización de las prácticas de entorno cultural las fechas festivas para agradecer a la *Pachamama*, la *ch'alla*, *waxt'a*, ritual para el cultivo de papa y la organización de los agricultores, en las fases fenológicas: emergencia, crecimiento de brotes laterales, inicio de la tuberización, llenado de tubérculos o inicio de floración y maduración.

En la etapa fenológica crecimiento de brotes, preparaban una mesa para despachar y proteger de los fenómenos naturales como la presencia de heladas, granizos, sequías que tienen relación con la producción del cultivo de papa.

La *ch'alla* con mayor prioridad realizan en la etapa fenológica emergencia, crecimiento de brotes laterales, inicio de la tuberización, llenado de tubérculos o inicio de floración. La *ch'alla* realizan con alcohol y vino en los cultivos, invocando a las *achachilanaka* de Pachjiri, invocan nombrando las palabras que nos proteja y que se vayan las heladas, granizadas y sequías.

Los agricultores mujer y hombre, bailaban la *chayawa* llamando a la *Ispalla Mama*.

## 3. Aspecto Organizacional para el Cuidado de los Cultivos en la Comunidad

### Funciones de *Ch'uxña Alcalde*

En el mes de noviembre se nombra a dos *ch'uxña* alcaldes, con el objetivo de proteger de fenómenos naturales como: granizada, helada y sequía, que se presenta en la comunidad.

Funciones que cumplen son:

Preparación cruz de *q'uwa*, adornado con serpentinis

*Khuya waxt'a*, se realiza en 30 de noviembre.

Vigila las nubes de granizada y controla la granizada

Vigila las nubes de helada, realiza la alerta en la comunidad.

Vigila la dirección de viento para determinar la ausencia y presencia de lluvia.





# CAPÍTULO VIII

---

## RESULTADOS







# MANEJO DE CULTIVO DE LA PAPA EN BASE A LA LECTURA DE LA PREDICCIÓN CLIMÁTICA EN LA COSMOVISIÓN ANDINA

## 1. Preparación de Suelo en la Comunidad de Cuyahuani

Esta actividad preparación del suelo, es un parámetro muy importante para el desarrollo del cultivo de papa, ya que esta práctica permite almacenar la humedad y determina que la emergencia de tallos sea más rápida, las raíces puedan profundizar más, evitar encharcamientos (buen drenaje) y la conservación de suelos.

Un factor determinante son las condiciones físicas del suelo, donde la textura ideal son suelos limosos, franco-arenosos profundos, con buen drenaje y alta cantidad de materia orgánica que permita buena aireación y desarrollo de los tubérculos. Se recomienda no preparar el suelo en seco, utilizar el subsolador a 40 cm o más para mejorar la infiltración del agua, surquear a nivel de forma manual, con bueyes o con caballo para evitar el paso de maquinaria” (MAG, 2007).

Indicamos los objetivos de la preparación son:

- Tener suelo aireado
- Eliminar insectos plagas
- Obtener una parcela de siembra óptima.
- Proteger el suelo contra la erosión hídrica y eólica.
- Reducir el uso de la maquinaria pesada para evitar compactación.
- Conservar y almacenar humedad en el perfil del suelo, en beneficio del cultivo.
- Lograr la descomposición de la materia orgánica.

### 1.1. Preparación de Suelo con Yunta

La época óptima de considerado por los ancestros. La preparación de suelo con yunta se realiza en los meses: marzo, abril y mayo, indican que hace 10 años atrás aun roturaban los suelos con la yunta en las pampas, laderas y serranías.

Barbecho. Esta actividad se realizaba con yunta hasta los años 1980, posteriormente aparecieron las maquinarias agrícolas. Se realizan las siguientes actividades:

**Primero.** Se ubica la parcela para la siembra de la papa.

**Segundo.** Una vez ubicado se realiza la limpieza de la parcela, si es lugar pedregoso, se retira las piedras de la parcela con apoyo de herramientas picota, yute, y carretilla.

**Tercero.** Se realiza la primera arada si es *puruma* (terreno en descaso), una vez realizada la actividad el agua de lluvia se infiltra con mayor facilidad en la parcela, y con el objetivo de almacenar el agua de lluvia y posteriormente se realiza el barbecho.

**Cuarto.** Se realiza el desterronado de terrones y limpieza sacando malezas.

## 1.2. Preparación de Suelo con la Maquinaria Agrícola

Preparación de suelo con tractor. Los agricultores en la comunidad, por evitar el gasto de la crianza de yunta de bovinos, optan contratar el tractor para la preparación de suelo en: la arada, rastrada y mullido, en la siembra y en la cosecha de papa. Sin considerar los problemas que se presentarían en los suelos, con el uso de tractor se ha tenido la ruptura de los pasos de la preparación de suelo. Con el uso de tractor el agricultor días antes prepara el suelo y posteriormente ejecuta la siembra de la papa.

Sin embargo según a los estudios de investigación de (Inostroza F. & Méndez L., 2012), indican “El uso reiterado del arado de discos y/o vertederas a una misma profundidad, va compactando año a año el fondo del surco y formando una capa dura de 3 a 4 centímetros de espesor, conocida comúnmente como «pie de arado». Esta compactación limita la penetración de raíces, disminuye la velocidad de movimiento del agua y aire en el perfil del suelo y ocasiona en consecuencia, problemas de drenaje y erosión”.

En la práctica se ha podido observar las probabilidades de posibilidades de compactación son mayores en suelos de textura arcillosa y en aquellos que poseen un bajo contenido de materia orgánica. El sobre laboreo que deja el suelo finamente mullido, cada actividad realizada con tractor ocasiona dos huellas en franjas de medio metro cada una, aproximadamente. Con las labores posteriores a partir de la cuarta pasada, se supone, que el terreno queda totalmente cubierto de huellas. Se ha demostrado que la primera pasada de un tractor sobre un suelo recién arado, compacta diez veces más que una segunda o posterior pasada. Afecta directamente a la estructura del suelo, como arena, limo y arcilla y al Aireación del suelo, a continuación citamos:

**Estructura del suelo.** La productividad de un suelo, depende en gran medida de su estructura, por lo tanto, el primer objetivo de todas las operaciones primarias de labranza es modificarla para obtener una porosidad que permita una buena circulación del gas y aire en el suelo, facilitando el crecimiento y penetración de las raíces.

**Aireación del suelo.** Los cultivos sólo pueden desarrollarse en forma vigorosa en un ambiente de buena aireación, vale decir, donde la concentración de anhídrido carbónico alrededor de sus raíces es baja y la del oxígeno es alta. Por lo tanto, las velocidades de transferencia de anhídrido carbónico desde la zona de raíces a la atmósfera, como oxígeno desde la atmósfera a la zona radicular, son propiedades del suelo de importancia fundamental para el cultivo.

Es recomendable que el peso del tractor e implementos gravite lo menos posible sobre el terreno, usando neumáticos anchos con presiones bajas, sobre todo cuando se trabaja en suelos húmedos.

## 1.3. Preparación de Abono Orgánico en la Comunidad Cuyahuani

### a) Manejo de abonos orgánicos antes de los años 2000

En la comunidad, los agricultores eran expertos en el manejo de abonos orgánicos:

Primer paso. Acopio de abonos orgánicos, los agricultores hombre, mujer e hijos, iniciaban a recoger y acopiar los abonos de ganado bovino y ovino en los meses de junio hasta agosto, dejaban amontonados cerca al corral de ovinos.

Segundo paso. El estiércol amontonado pasaba por el proceso de descomposición hasta la época óptima de la



siembra de la papa. Los agricultores sacaban el abono descompuesto para colocar en los surcos juntamente con la semilla de la papa.

**Ventajas:**

Los residuos orgánicos (pajas, desechos de forrajes, semilla de maleza), descomponen.

En el suelo aumentan la actividad microbiana del suelo.

Se recupera la materia orgánica del suelo, favoreciendo la retención de nutrientes y permiten la fijación de carbono en el suelo, así como también mejoran la capacidad de absorber agua.

**Desventajas:**

Requerimiento de mano de obra en la familia.

Requerimiento de mayor número de ganado ovino y bovino.

**b) Manejo de abonos orgánicos después de los años 2000**

Los agricultores ya no realizan las prácticas del manejo de abono orgánico:

Primer paso. Acopio de abonos orgánicos, realizan día antes de la siembra, ya no pasa el proceso de descomposición.

Segundo paso. El estiércol sin descompuesto es aplicado o colocado directamente en los surcos juntamente con la semilla de la papa.

**Ventajas:**

Menor requerimiento de mano de obra en la familia.

Estiércol seco.

**Desventajas:**

No se descomponen los residuos orgánicos (pajas, desechos de forrajes, semilla de maleza).

En el suelo se pierde la actividad microbiana, por deficiencia de materia orgánica.

En el suelo por falta de materia orgánica no se tiene la retención de nutrientes.

Los agricultores optan usar los agroquímicos como la urea y fosfato.

## 1.4. Prácticas de la Cosmovisión Andina en su Entorno Natural y Cultural en la Siembra de Papa

Los agricultores según a sus principios y valores fundamentales que comparten: es la idea de que la naturaleza es una parte de la sociedad basado que en nuestro entorno todo tiene vida y debe ser manejado con respeto en todas sus dimensiones.

Según (Nielsen, 2019), indica que la práctica de la *Pachamama* refleja una reverencia a la tierra como madre, como creadora de las personas, como un ser, una entidad con la que nos une el afecto y a la cual debemos cuidado y agradecimiento. Los antepasados prehispánicos entendían que el bienestar de las personas dependía del trato respetuoso con los demás seres que comparten con los humanos el mundo.

## 1.5. En la Cosmovisión Andina: la Tierra como Madre “*Pachamama*”

En base a esta concepción de respecto a la *Pachamama* y todo en el entorno que nos rodea, tratarlos como a los seres vivientes,

“Los astros, las piedras, las montañas, los lagos -para nosotros parte de la naturaleza o lugares- para los andinos son personas, es decir que son conscientes, tienen disposiciones y formas de ser. Se comunican e incluso toman decisiones que pueden favorecernos o no, según cómo nos relacionamos. Con los humanos forman entre todos el universo entero”.

### 1.5.1. Época de siembra de papa

Según a la observación de entorno natural, los agricultores de la comunidad de Cuyahuani definen tres épocas de siembra de la papa:

**Tabla 23**

#### *Época de siembra de la papa en la comunidad de Cuyahuani*

Época de siembra	Fecha y festividad
Primera siembra (nayra sata)	18 al 20 de octubre
Segunda siembra (taypi sata)	25 al 27 de octubre San Simón
Tercera siembra	20 de noviembre Remedios se puede prolongar hasta 8 de diciembre.

Nota: elaboración propia en base a la encuesta (2022).

### 1.5.2. Proceso de la siembra

Los agricultores de la comunidad de Cuyahuani, manejan bien las fases de la luna:




*Wawa phaxsi* o Luna nueva, en esta fase, los agricultores de la comunidad, no recomiendan realizar la siembra de papa, indican de que la planta de la papa, solo se encarga en desarrollar y desarrollar y durante el momento de la cosecha, el tubérculo de la papa no había desarrollado, las raíces solo tienen el tubérculo de menor tamaño en muchos casos planta vacía.

*Jaip'u sunaqi* o Cuarto creciente, los agricultores indican que en esta fase se recomienda sembrar la papa, los tubérculos se desarrollan muy bien y con mayor producción.

*Urt'a* o Luna llena, los agricultores no recomiendan sembrar en esta fase, porque los tubérculos suelen crecer fuera del suelo lo llaman *q'uq'irata ch'uqi*. En “*achacachi urt'a*” pasando 4 a 5 días se puede sembrar.





*Jayri* o Cuarto menguante, en esta fase lunar ningún agricultor siembra la papa, porque si sembramos la papa, los tubérculos suelen producir sin ojos e infértiles.

## a) Preparación de yunta

	<p>El agricultor lleva las siguientes herramientas: un <i>yuku</i> (hecho de madera), arma (hecho de madera), <i>llawiju</i> (hecho de fierro), <i>yawirja</i> (hecho de cuero de ganado bovino), simpa (hecho de la sogá), rija (hecho de fierro) son accesorios para la yunta.</p>
	<p>En esta foto, el agricultor uniendo y sujetando muy bien con <i>yawirja</i> a la rija con la arma (En la foto se observa llevando “el <i>arma</i>” hecho de madera laurel, con las medidas 2,2 m de largo con un diámetro de 0.32 m hacia la parte delantera y 0.25 m hacia la parte posterior).</p> <p>Cumple la función de surcar el suelo.</p>
	<p>El agricultor, recoge las plantas de <i>t'ula</i>, no tiene que ser seco, lo une armando los tallos formando un amarro de 45 cm de diámetro y 60 cm de largo. Cumple la función de abrir el ancho del surco.</p>
	<p>El agricultor une el arma con <i>t'ula</i> sujeta muy bien, con todo el procedimiento que se realizó ya se tiene el arma.</p>
	<p>Posteriormente en la cabeza de cada ganado bovino está amarrado con “lazos” (hecho de cuero de ganado bovino) asegurando con madera plana diseñado al molde para la parte de la cabeza del toro.</p> <p>Finalmente con la madera que lleva en la cabeza, junto al cuerpo del toro lo aseguran con sogas para manejar y direccionar a la yunta.</p>
	<p>El agricultor, ya tiene el yunta, ambos toros están sujetos con la sogá, coloca el arma a la yunta y finalmente coloca el <i>llawiju</i>.</p> <p>La yunta cumple la función de roturar el suelo, sembrar los cultivos.</p>



## b) Preparación de semilla

Procedimiento de la preparación de semilla	Descripción de la actividad
	<p>Los agricultores practicaban conservar la semilla en silos (primeramente sobre la papa se tapaba con paja y cubierto con barro) familiares.</p> <p>En la foto se muestra la semilla de papa, que sacaron recientemente del almacén.</p>
	<p>En la foto se observa que las mujeres verifican los estolones de la semilla de papa, en donde determinar si el cultivo de papa será afectado o no por la helada, durante el proceso productivo.</p> <p>Las mujeres alzan una cantidad de papa, y luego cuentan la sacando cinco en cinco, si las últimas papas se quedan en 4 unidades eso indica que habrá buena producción.</p>
	<p><i>Las mujeres colocan el "untu" (cebo de llama) en los ojos de la papa, para dar la fertilidad a la <i>Ispalla Mama</i>, para que la <i>Pachamama</i> reciba y nos otorgue la mejor producción.</i></p>
	<p>A las semillas de papa lo echaban con pétalos de flores, para que en el proceso fenológico de la producción se asemeje con buenas flores.</p> <p>Finalmente en la semilla de papa <i>ch'allan</i> con vino, para otorgar la sangre a la <i>Ispalla Mama</i>, de esa manera nos brinde la mayor producción.</p>



**c) Ch'alla a la *Pchamama* y *Achachilanaka* antes de surcado**



Los agricultores y “yatir”, preparan una mesa, vino, alcohol y coca.  
 Antes de sembrar la papa piden permiso para la siembra de la papa e invocan a la *Pachamama*, y a los *Achachilanaka*, para buena producción de papa.

**d) Challa: ritual andino.** Es una ceremonia de reciprocidad con la *Pachamama* que se basa en el acto de regar la tierra u otro bien con alcohol y elementos simbólicos, veneran, piden, agradecen y nutren.

**2. Las Prácticas de Reciprocidad en la Siembra de papa**

**Ayni.** Es cuando una familia o una persona viene ayudar a una familia que está realizando la siembra, para que también en el día de la siembra le ayuden, es una ayuda reciproca con el único fin de buscar un bien común: la felicidad de todos. Aquí no existe la aplicación económica.

**Satja.** Es cuando el dueño de la parcela con su propia semilla de papa le considera dar 1 a 3 surcos a una familia ya sean hijos u otra persona.

**Sataqa.** Es cuando el dueño de la parcela con su propia semilla de papa, decide dar más de 5 surcos a su hijo que ya tiene familia, también le puede dar a otra persona.


**Waki.** Es cuando el dueño de la parcela no da ni una semilla, si no la otra familia le lleva su propia semilla de papa para sembrar y en la época de cosecha se dividen el número de surcos en partes iguales.

**Surcado**

Yunta sacando surcos	Descripción de la actividad
	<p>Una vez realizado la <i>ch'alla</i>, el agricultor al inicio con la yunta saca solamente tres surcos. También invocando que la producción sea abundante para alimentar a su familia y vivir bien.</p>



### Colocado de semilla en el surco

Colocado de semilla de papa	Descripción de la actividad
	<p>La mujer primeramente coloca la semilla al surco, también pidiendo a la <i>Pachamama</i> la buena producción y coloca la papa al surco diciendo: <i>Ispalla Mama</i>, aquí te vas a multiplicar, le deja su coca, le <i>ch'alla</i> con vino y luego continua colocando las semillas de papa en todos los surcos.</p>

### Colocado de abono y tapado de surco

Incorporación de abono	Descripción de la actividad
	<p>Se realiza el colocado de abono sobre las semillas de papa.</p> <p>Los agricultores usan el estiércol descompuesto de animales, con mayor preferencia usaban el estiércol de ovino, que ayuda tener mayor rendimiento.</p> <p>Finalmente la <i>yunta</i> tapa los surcos con semilla de papa.</p>

La siembra se realiza en surcos enterándolos con una profundidad de 10-15 cm. es imprescindible que la semilla sembrada halle un ambiente satisfactorio para su desarrollo (Terrazas, 1997). Asimismo papa la profundidad de plantación, Copoulos et al. (2008), indican que la profundidad durante la siembra es importante, considerando una profundidad dos veces el diámetro de la semilla que varía entre 10 a 15 centímetros. La densidad de siembra está fijada por la distancia entre surcos y la distancia entre plantas o golpes, la distancia en promedio es de 0.80 m y entre plantas es de 0.35 m aproximadamente, con una variación de 0.60 a 85 m entre surcos y de 0.30 a 0.40 m entre plantas, logrando densidades que varían entre 35700 y 41600 plantas /Ha aproximadamente (Zegarra ,1998).

El aporque es una práctica que se realiza una vez durante el ciclo de la papa, se realiza a los 20 a 30 días después de la siembra, depende del crecimiento de la planta; no es bueno retrasar el aporque, puede causar daño mecánico favorecer a las enfermedades o plagas (Copoulos et al., 2008).

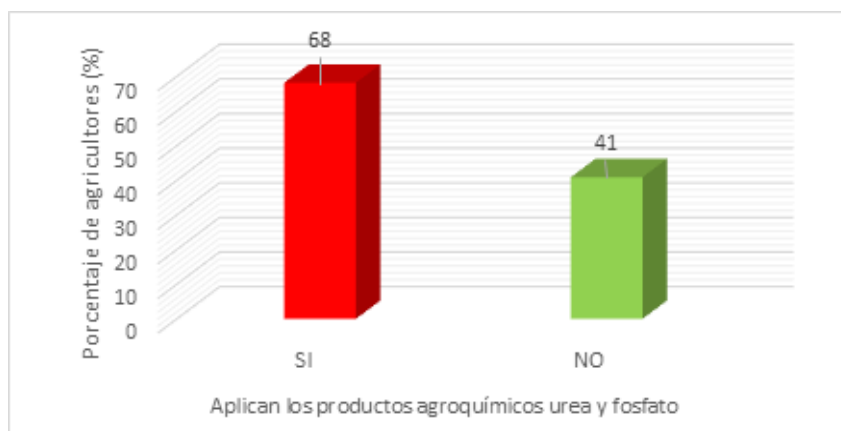


#### d) Aplicación de los productos agroquímicos

En el momento de la siembra de la papa, los agricultores aplican en los surcos los fertilizantes agroquímico y abono natural, tal como se observa en el imagen 5.

Figura 11

#### *Aplicación de fertilizantes químicos en la siembra de papa*



Nota: elaboración propia en base a los datos de encuesta (2022)

El 68% de agricultores desconocen, lo que puede causar los daños ambientales estos productos agroquímicos. Generalmente estos productos agroquímicos generan los efectos negativos al: suelo, agua, aire y a la misma. El agricultor, con objeto de proteger los cultivos, genera el efecto dañino de múltiples organismos vivos (insectos, hongos, nematodos, malas hierbas, etc.). Una vez aplicados, son absorbidos por las plantas o sufren procesos de adsorción, volatilización, lavado y degradación biótica y abiótica en el suelo que conducen a la formación de nuevos productos, en ocasiones más móviles, persistentes y más peligrosos que los compuestos de partida (Porta et al, 2003). En muchos casos, se emplean sobre dosis exageradas ya sea por el desconocimiento o la resistencia adquirida "G B". O -ecología de la plaga, como también la mala labor cultural aplicada y poco conocimiento de técnicas de combate (Yavar, 2001).

### 3. Manejo de Fases Fenológicas de la papa en base a Entono Natural y Cultural

Los diferentes cambios externos que producen en el desarrollo de los cultivos se definen como fases o estados fenológicos, los cuales se encuentran fuertemente influenciados por aspectos climáticos, hídricos y edáficos. El conocimiento del comienzo y fin de estas fases permite definir las regularidades en el crecimiento de las plantas en relación con su medio ambiente. Como resultado de más de cinco años de investigación por parte del PROSUCO se ha evaluado el comportamiento fenológico de diferentes cultivos en diversas condiciones climáticas, habiéndose definido claramente los estados por los que atraviesan los cultivos en la región del Altiplano Norte. A continuación se presenta la fenología de la papa común.

### a. Organización de agricultores para el cuidado del cultivo

Los agricultores en la comunidad, desde hace muchos años fueron organizados para cuidar los cultivos, para esta actividad principal agrícola, ellos desde hace muchos años nombraban al *kamani* y actualmente llamado *ch'uxña* alcalde a continuación describimos:

### b. En la época colonial llamado “*kamani*”

El *kamani* estaba destinada al cuidado de los sembradíos, es decir, supervisaba todas las chacras, y a la vez cuidaba a estas de que ninguna alteración climática lo destruya, como son las granizadas y as heladas. El cargo era rotativo y duraba un año según Mamani (1981) citado por (Mamani & Patti, 2000). Los agricultores de la comunidad de Cuyahuani, realizan el nombramiento de *Ch'uxña Alcalde*, según los usos y costumbres.

### c. Nombramiento de *Ch'uxña Alcalde*

Es nombrado por los agricultores y autoridades sindicales de la comunidad, con el objetivo dar el cargo, para cuidar los cultivos desde la etapa de emergencia hasta la cosecha.

### c. Cultivos a cargo de *Ch'uxña Alcalde*

**Emergencia.** La emergencia de la papa ocurre generalmente a los 30 y 35 después de la siembra, alcanzando el 100% a los 40 - 45 días, asimismo depende de la humedad y temperatura del suelo (Canahua, 1991), durante esta fase la plántula o planta sobrevive de las reservas contenida en el tubérculo madre.

En esta etapa los agricultores verifican la parcela observando el porcentaje de emergencia de la papa, si en algún lugar del surco no emerge la papa, colocan la semilla.

**Etapa fenológica formación de los estolones.** Ocurre a los 15 y 20 días después de la emergencia (Canahua, 1991). Los primeros tubérculos en formarse son desarrollados generalmente en la parte basal de los estolones y se convierten en denominaciones sobre aquellos que se forman después (Cutter, 1992).

A partir de esta fase los agricultores realizan el manejo del cultivo, según (Terrazas, 1997), el manejo del cultivo de papa se realiza durante todo el ciclo que dura, done el productor es consiente y sabe las épocas exactas que debe realizar cada actividad. Inicia con la época preparativa del terreno, es el proceso de acondicionar el terreno para recibir la semilla, pudiendo ser realizada de forma mecánica o manual, dependiendo del acceso y economía agricultor.

### d. Control de Plagas del Cultivo de papa según a Fases Lunares

Los agricultores de la comunidad, manejan los cultivos respetando las fases lunares:

Luna nueva “*wawa phaxsi*”, no se realiza el control de plagas, enfermedades y malezas del cultivo de la papa.



Cuarto creciente “*jaip’u sunaqi*”, si se puede realizar el control de plagas, enfermedades y malezas de los cultivos.

Luna llena “*urt’a*”, no se realiza el control de plagas, enfermedades y malezas del cultivo de la papa, porque suele aparecer enfermedad.

Cuarto menguante “*jayri*”, no se realiza el control de plagas, enfermedades y malezas del cultivo de la papa.

En la comunidad de Cuyahuani, existen muchas plagas que atacan al cultivo de la papa. La plaga principal es el gorgojo de los Andes (*Premnotypes spp*) es considerado como plaga principal, que ataca formando galerías en tubérculos, y en las hojas consumen la lámina en forma de media luna. Puede causar mayores daños y baja la calidad del tubérculo seguida por la polilla de la papa o minadores de la hoja y áfidos, (Gómez, 2013), para controlar las plagas los agricultores utilizan los productos agroquímicos como insecticidas con etiqueta roja; Calderón, (2004), en sus estudios observaron que los agricultores no realizan el control de plagas correctamente en base a las instrucciones en la etiqueta, sin velar los efectos adversos que trae la mala manipulación de los plaguicidas. En los diferentes estudios realizados destacaron reiteradamente los insecticidas *Lambdacihalotrina* (karate) y *fenil pirazol* (Regent 800) por su efectividad y viabilidad económica en el control de *P. latithorax*. Se deben realizar dos aplicaciones con estos u otros insecticidas de menor toxicidad, una a la emergencia y la otra al primer aporque del cultivo.

#### **e. Prácticas de control de malezas del cultivo de papa y dirección de viento**

Según a las *ixwas* de los tatarabuelos, los agricultores (Quispe & Mamani , 2022) indican hay que considerar lo que nos indica la dirección del viento:

Viento del norte, si el viento sopla con esta dirección, es para llover, se debe realizar de manera normal el control de malezas y aporque.

Viento del sur. Si el viento sopla de esta dirección es para congelar.

Viento de este. Si sopla con esta dirección no se recomienda realizar control de maleza porque durante estos días habrá sequía y helada.

Viento de oeste, si el viento sopla con esta dirección es para la presencia de helada, durante estos días no se recomienda realizar el control de malezas y apoque.

#### **f. Fase fenológica de floración y su cuidado a cargo de *Ch’uxña* Alcalde**

En esta fase fenológica, los agricultores nombrados para el cuidado del cultivo se preparan vigilar la dirección del viento para determinar la presencia de heladas y lluvia, la forma de nubes para determinar la presencia normal de lluvia, granizada y posibles heladas, el color de arco iris para determinar la presencia de precipitación y posible sequía.

Ocurre normalmente a los 50-60 días después de la siembra, sin embargo el final de la floración se presenta a los 90-100 días de la siembra.

Tuberización.- Se inicia a los 70-75 días después de la siembra. El final de la tuberización se presenta a los 90-100 días después de la siembra, menciona que en este estado la planta se encuentra en su máximo desarrollo vegetativo (mayor índice de área foliar), y se produce la translocación de la mayoría de los carbohidratos de la hoja a los órganos de reserva, de esa manera el crecimiento de los tubérculos presenta un carácter exponencial.

### **g. Final de la tuberización**

Ocurre a los 100 y 115 días después de la emergencia, se presenta cuando el ultimo estolón de la planta inicia su emergencia distal, esta fase es considerada importante ya que de esta depende la uniformidad del tamaño de los tubérculos y la precocidad de la planta (Canahua, 1991).

### **h. Madurez fisiológica**

La madurez fisiológica se observa a los 140 a 145 días después de la siembra, se caracteriza por el cambio de color de las hojas, la piel de los tubérculos se encuentra bien adherida y no se desprende a una simple fricción de los dedos (Canahua, 1991).





# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

---







## 1. Conclusiones

Con el presente trabajo, se evidencia las prácticas en la cosmovisión andina, que se realizó la sistematización de los saberes locales potenciales para enfrentar el cambio climático, los bioindicadores predicen el clima. Un proceso de revalorización y reactivación de los saberes y tecnologías locales útiles para resolver los problemas actuales, no solo requiere de estudios y de una sistematización de los mismos, sino que se debe realizar distintas actividades en las fases fenológicas del cultivo de papa.

En la comunidad de Cuyahuani, el 68% de agricultores desconocen, el manejo adecuado de los productos agroquímicos. El agricultor, aplica los productos con objeto de proteger el cultivo de papa, sin tener el conocimiento que estos productos agroquímicos generan el efecto dañino de múltiples organismos vivos (insectos, hongos, nematodos, malas hierbas, etc.). Una vez aplicados, son absorbidos por las plantas o sufren procesos de adsorción, volatilización, lavado y degradación biótica y abiótica en el suelo. Por lo tanto concluimos que los agricultores ya no practican el cuidado del medio ambiente.

En el trabajo de investigación “Prácticas de la cosmovisión andina en el manejo del cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) para el cuidado del medio ambiente en la comunidad de Cuyahuani”, han participado agricultores hombres y mujeres de 58 a 68 años de edad en un 33%; edades de 68 a 78 años con la participación de 25%; los de la edad 78 a 88 años de edad. Se concluye que: el 36 % de agricultores se calificó que nunca realizan las prácticas ancestrales el 44% de los agricultores en el nivel a veces y en el nivel siempre el 20% de los agricultores si realizan las prácticas de saberes ancestrales.

Se identificó pocos productores que realizan una correcta siembra según el lugar y el momento de siembra. Las prácticas de la cosmovisión andina en su entorno natural: los bioindicadores, los astros, los cerros, vientos y nubes que son dimensiones del conocimiento de los agricultores para la predicción climática en el proceso productivo del cultivo de papa. Los bioindicadores compuesto por fito y zooindicadores:

**Los fitoindicadores de la comunidad de Cuyahuani**, conformados por especies vegetales, como la “*qariwa*” (*Senecio clivicola* var. *clivicola*), “*sank’ayu*” (*Lobivia maximiliana* Heyder ex A.Dieter.), *liryu* (*Iris germánica* L.), “*q’uwa*” (*Clinopodium bolivianum*), *kantuta* (*Cantua buxifolia* Juss. Ex Lam), *tatora* (*Schoenoplectus cslifornicus* (C.A. Mery) Soják), “*t’ula*” (*Parastrephia lepidophylla*), tienen la capacidad de sensibilidad de pronosticar el clima para la campaña agrícola como todo organismo vivo susceptibles a cambios ambientales en su entorno. El 56 % de agricultores consultan a la planta *qariwa* para época óptima de la siembra de papa y lo clasifican el mejor indicador o pronosticador del clima y de la producción agrícola, el 44 % de agricultores consultan con mayor prioridad a las flores de *saq’ayu* para la época de siembra y la proyección de la producción lo califican el mejor indicador, así sucesivamente según a la prioridad consultan a los pronosticadores climáticos y de producción de agrícola.

**Los zooindicadores de la comunidad**, el 56% de los agricultores hombres y mujeres consideran el mejor indicador o pronosticador al sabio andino *liqiliqi*, el 56 % de los agricultores se guían al pronosticador *q’iririq’iri*, el que mide el nivel de agua, si en la campaña agrícola habrá mayor o menor precipitación o sequía; seguidamente con el mismo nivel de indicador el 52% de los agricultores lo consideran al zorro que predice la mala y buena producción de la papa.

**Indicadores astronómicos.** Los agricultores observan las fases de la luna para la agricultura en los meses de agosto a noviembre. Del 100% de los agricultores, el 40% de agricultores practican año tras año realizar la lectura de “*qutu*”, el 36% de fases lunares y 16% de cruz del sur. Los indicadores astros son para predecir la ocurrencia

de lluvias y temperaturas futuras, sobre todo las heladas, el pronóstico de época de siembra.

**Indicadores naturales atmosféricos.** Los agricultores en la época de lluvia, observan el arco iris, nubes viento para la presencia y ausencia de lluvia.

El pronóstico del tiempo en base a bioindicadores requiere de una permanente relación con la naturaleza, las observaciones deben ser periódicas y a diferentes indicadores para tener una mayor aproximación en los pronósticos. Por ello, es necesario que la revalorización sea parte de proyectos de desarrollo rural y asistencia técnica que incorporen acciones de revalorización, además de innovación de tecnologías agroecológicas con el fin impulsar un desarrollo sostenible.

**Las prácticas de entorno cultural de *sara thakhi* para el manejo del cultivo de papa.** El 16 % de los agricultores de la comunidad de Cuyahuani, realizan las prácticas de *waxt'a*, *ch'alla* y *phunchhawi* para dialogar con las deidades y para agradecer a la *Pachamama*, en distintas fases fenológicas del cultivo de la papa. En la etapa de emergencia realizaban las prácticas de *waxt'a* con el objetivo de lograr mayor rendimiento, también pedían la protección de elementos climáticos como la granizada, helada y sequía. Estas prácticas se están quedando olvidadas por los agricultores. Los lugares sagrados de la comunidad de Cuyahuani son: *Pilar pata*, *Mullu punku*. *Minas jawira*, realizaban fiestas en carnaval con la *ch'alla* al cultivo de papa, para lograr la buena producción. La fiesta de Espíritu (las fechas son movibles, entre el 16 de mayo y 4 de junio), mucha gente acude a presenciar esta jornada por su gran significado para la planificación agrícola. Si en la primera jugada, los toros no juegan bien eso indica que la primera siembra no será bueno, el cultivo estaría afectado por la helada o sequía. En fecha 3 de octubre, se realiza la corrida de toro en el municipio de Huarina, los agricultores observan: si en el primer juego, si el toro empieza a jugar con mayor interés, eso indica que será siembra temprana "*nayra sata*". Si el toro juega bien en el segundo turno, eso nos indica que la época óptima de la siembra será en las fechas de 15 a hasta fines de noviembre.

## 2. Recomendaciones

El manejo del cultivo de papa para el cuidado del medio, se debe aplicar las prácticas de cosmovisión andina, que son: aspectos geográficos y climáticos de la comunidad, variedades o ecotipos del cultivo de papa; prácticas de la cosmovisión andina en su entorno natural para el proceso productivo de papa; las prácticas de entorno cultural de *sara thakhi* para el manejo del cultivo de papa y manejo de cultivo de la papa en base a la lectura de la predicción climática en la cosmovisión andina.

Los procesos de revalorización deberán ser impulsados desde los municipios como parte de los procesos de desarrollo sostenible. Los municipios deben elaborar e implementar proyectos con enfoque de dialogo de saberes, que incorporen innovaciones tecnológicas agroecológicas y la revalorización de saberes locales. Además estos saberes y tecnologías se deben incorporar en los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes de la UNIBOL-A-TK.

Se recomienda apoyar en el manejo integrado de plagas, con alternativas de control ecológico y biológico en la comunidad, para lograr el cuidado del medio ambiente. Sabiendo que los productos agroquímicos son dañinos para la microfauna y química del suelo, agua, aire.

Por otro lado, se debe apoyar la realización de encuentros entre personas pronosticadoras, a partir de ello reactivar en las comunidades la aplicación de estos conocimientos, donde se pongan más énfasis al tema de predicción climática.





# **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

---





Ackerman, S., & Com, S. (2013). *Metodología de la Investigación* (1 ed.). Buenos Aires, Argentina: del Aula Taller. Recuperado el 30 de octubre de 2022, de <https://isbn.cloud/9789871086733/metodología-de-la-investigación>.

Baldiviezo, E., & Aguilar, L. C. (Octubre de 2006). *Metodología de pequeños productores para mejorar la producción agrícola*. La Paz, Bolivia: Plural Editores. Recuperado el 13 de noviembre de 2022.

Farah, I., & Vasapollo, L. (2011). *Vivir bien: ¿Paradigma no capitalista?* La Paz, Bolivia: Plural Editores. Recuperado el 30 de noviembre de 2022., de <https://www.bivica.org/files/vivir-bien-paradigma.pdf>.

Valladolid, J. (2009). *Señas ancestrales como indicadores biológicos de alerta temprana*. Cusco, Carabaya Puno y Quispicanchi Cusco, Perú: Pratec. Recuperado el 30 de noviembre de 2022.

AGROPRODUCTORES. (2022). <https://agroproductores.com/gallina-ciega/>.

ALAIC. (12 de noviembre de 2021). II Seminario Regional Andino. *Ser, estar e interpretar*, 8. Jujuy, Argentina. Recuperado el 24 de noviembre de 2022, de <https://www.alaic.org/seminarios/ii-seminario-regional-andino-2021/>.

Alanoca, S. (2014). *Evaluación del contenido de Ácido Ascórbico y Polifenoles Totales del sank'ayo (Corryocactus Brevistylus) y determinación de su actividad antioxidante y Genotoxicidad en Linfocitos de Sangre Periférica*. Universidad Católica de Santa María, Arequipa - Perú. Recuperado el 5 de noviembre de 2022, de <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/2689>.

Ansión, J. (1987). *Ansión, Juan. (1987) Desde el rincón de los muertos: Pensamiento mítico de Ayacucho*. Lima: Editorial GREDES. Lima - Perú.

Arroyo, C. (2021). *Revisión Sistemática: Macroinvertebrados Acuáticos como Bioindicadores del Estado Ecológico de los Cuerpos de Agua Lóticos, para Monitoreo no Tradicionales*. Tesis, Lima - Perú. Recuperado el 21 de diciembre de 2022.

Ávila, T. (2014). *Principios, derechos y pasivos ambientales: un estudio de caso sobre contaminación por residuos peligrosos*. Bogotá.

Avis, J. A. (2001). *Curso de derecho administrativo*. Ed. Letras; La Paz – Bolivia p.289.

Ayala, G., Veizaga, A., Limachi, O., & Torrez, E. (2015). *Las ciencias ancestrales como mecanismo de adaptación al cambio climático*. La Paz, Bolivia: Plural Editores.

Baldiviezo, E., & Aguilar, L. (2006). *Metodología de pequeños productores para mejorar la producción agrícola*. La Paz - Bolivia: Producción Plural editores. Recuperado el 18 de noviembre de 2022

Brenes, A. (2009). La variedad de papa Desirée en Costa Rica. *Agronomía costarricense* 33(1): 155-156. ISSN: 0377-9424. 2p.

Bustillos, L., Rojas, A., Fernández, C., & Aparicio, J. J. (2018). *Identificación de variedades de papa nativa (Solanum sp.) producidas en tres comunidades del Municipio de Tiahuanaco*. Tiahuanaco. Recuperado el 25 de noviembre de 2022, de [http://www.scielo.org.bo/pdf/riiarn/v5n2/v5n2\\_a13.pdf](http://www.scielo.org.bo/pdf/riiarn/v5n2/v5n2_a13.pdf).

Castañeta, N. (25 de noviembre de 2011). Pueblo histórico de Huarina. *Histórico de Huarina*, 27. Huarina,

Omasuyos, La Paz - Bolivia. Recuperado el Octubre de 2022., de file:///D:/A.%20IITCCA%202022/OCTUBRE/cuya/historia\_%20HISTORIA%20DE%20HUARINA.html.

Castillo, F. (2010). *Doctoral. Análisis fitoquímico y efecto sinérgico protector de las hojas de Minthostachys mollis y Malva Sylvestris sobre la mucosa gástrica de Rattus Rattus Var. Albinus*. Tesis, Trujillo, Perú. Obtenido de Trujillo. Perú. <http://dspace.unitru.e>.

Céspedes, R. (2021). *“Caracterización de saberes locales mediante indicadores para la producción y comportamiento climático utilizados en la microcuenca Mamaniri municipio de Ayo Ayo”*. Tesis de grado, La Paz – Bolivia.

Choque, M., Chui, A., Mamani, J., Mamani, R., Mamani, R., Mamani, D., . . . Choque, D. (agosto a noviembre de 2022). El q'iriq'iri es pronóstico climático, predictor de nivel de agua. (F. Aruquipa, Entrevistador) Cuyahuani, Huarina, Omasuyos, La Paz - Bolivia.

Choque, M., Chui, M., & Quispe, N. (septiembre a noviembre de 2022). Qilwa predictor de presencia de lluvia. (F. Aruquipa, Entrevistador) Cuyahuani, Huarina, Omasuyos, La Paz - Bolivia.

Choque, M., Flores, L., & Apaza, F. (septiembre a noviembre de 2022). Indicador Inti Muyt'a. (F. Aruquipa, Entrevistador) Cuyahuani, Omasuyos, La Paz - Bolivia.

Choque, P., Quispe, N., & Mamani, D. (noviembre de 2022). Insecto predictor de la sequía. (F. Aruquipa, Entrevistador) Cuyahuani, municipio Huarina, provincia Omasuyos, La Paz - Bolivia.

Chui, A., & Mamani, D. (Octubre de 2022). Sanq'ayu predictor climático en la comunidad. (F. Aruquipa, Entrevistador) Cuyahuani, Huarina, Omasuyos, La Paz, Bolivia.

Chui, A., & Mamani, D. (noviembre de 2022.). Las flores de kantuta como predictores de la época óptima de la siembra de papa. (F. Aruquipa, Entrevistador) Cuyahuani, Huarina, Omasuyos, La Paz - Bolivia.

Chui, A., Mamani, J., Mamani, R., Mamani, O., Flores, L., Choque, P., . . . Mamani, D. (septiembre a noviembre de 2022). Totora como predictor de clima. *Investigacion prácticas de cosmovisión*. (F. Aruquipa, Entrevistador)

Chui, A., Mamani, J., Mamani, R., Mamani, R., Mamani, D., Choque, P., . . . Mamani, D. (septiembre a noviembre de 2022). Sanq'ayu predictor climático para la época de siembra de la papa. (F. Aruquipa, Entrevistador) Cuyahuani, La Paz, Bolivia.

Colque, P. (2008). *Flora Medicinal y Cosmovisión Campesina en Comunidades*. Puno - Perú: UNA - Puno. Recuperado el 12 de octubre de 2022.

COMPENDIO DE NORMATIVAS PARA LAS UNIBOL. (marzo de 2019). COMPENDIO DE NORMATIVAS PARA LAS UNIVERSIDADES INDÍGENAS BOLIVIANAS COMUNITARIAS INTERCULTURALES PRODUCTIVAS - UNIBOL. *REGLAMENTO DE INVESTIGACIÓN COMUNITARIA*. La Paz, Bolivia. Recuperado el 30 de octubre de 2022

Conde, E. (2005). Revista “Culturas”. La totora, planta utilitaria del lago Titicaca. 12. Recuperado el 3 de noviembre de 2022.

Condori, L. (2017). *Gestión de datos de bioindicadores en la producción agrícola de la papa en las comunidades rurales del sector del lago Titicaca del departamento La Paz*. Tesis de Grado, Universidad Mayor de San Andrés,



Informática, La Paz - Bolivia. Recuperado el 18 de noviembre de 2022.

ESTATUTO ORGÁNICO DE LA UNIVERSIDAD INDÍGENA BOLIVIANA COMUNITARIA. (marzo de 2012). Camiri, La Paz, Bolivia.

Freire, P. (1997). *Dos condiciones fundamentales de una educación transformadora propuestas por en su Pedagogía de la autonomía y que detallaremos posteriormente.*

GMH. (2012). *Plan de Desarrollo Municipal, Ubicación Geográfica y Altitud, Consultado al área de estadísticas, Pg-19.* Huarina.

González, C., Vallarino, A., Pérez, J., & Low, A. (2014). *Bioindicadores guardianes de nuestro futuro ambiental* (Vol. Primera edición). María Auxiliadora, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. Recuperado el 26 de noviembre de 2022

Huamán, Z. (2008). Descriptores morfológicos (*Solanum tuberosum* L.), CCBAT (Centro de Conservación de la Biodiversidad Agrícola de Tenerife), CIP (Centro Internacional de la Papa). 32. Lima - Perú. Recuperado el octubre de 2022

Huanca, C. (2012). *Evaluación de la eficiencia de los indicadores climáticos naturales y su importancia para la toma de decisiones agrícolas en el municipio de Ancoraimes.* Tesis de grado, Ancoraimes, La Paz - Bolivia. Recuperado el 18 de noviembre de 2022.

Hugo Sánchez Carlessi, C. R. (2006). *Metodología y diseños en la investigación científica. Visión Universitaria.* Lima, Peru.

INAME. (septiembre de 2022). EXPLICACIÓN CIENTÍFICA Y ESPIRITUAL: El halo solar. *fenómeno óptico atmosférico conocido como Halo Solar, mediante la refracción de la luz del Astro Rey, a través de dichos cristales #Reporte 11:00HLV.*

Inostroza F., J., & Méndez L., P. (Mayo de 2012). INIA Carillanca Preparación de Suelo Contreras, A Universidad Austral. <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle>.

Instituto Geográfico Militar. (15 de julio de 2005). Ley N°3098 . La Paz.

IPCC. (2019). *Informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1,5 °C.*

Iriarte, V., Condori, B., Parapo, D., & Acuña, D. (Marzo de 2009). *Catálogo etnobotánico de papas nativas de Altiplano Norte.* 146. La Paz, Bolivia: Poligraf.

Jiménez, F. (2021). *Las hormigas como bioindicadores de calidad ambiental en el marco de la gestión de los recursos naturales en el Sur de la Península Ibérica.* Córdoba: UCOPress. Recuperado el 30 de noviembre de 2022, de <https://www.uco.es/ucopress/index.php/es/>.

Lobos, G., Vidal, M., Correa, C., Labra, A., Díaz-Páez, H., Charrier, A., . . . Tala, C. (2013). *Anfibios de Chile, un desafío para la conservación.* Chile.

Lozano Guailas, M. J. (2007). "Códigos y Símbolos de la Comunicación, en la Práctica Medicinal de los Yachakkuna: Estudio de caso en la Asociación de Shamanes de Imbabura (ASHIM)" Quito Ecuador. 197.



MAM, M. (2007). *Caracterización de la papa*. Cartago, Costa Rica.

Mamani , I., & Cjuno , L. (2022). *Conocimientos ancestrales andinos sobre indicadores del clima de los estudiantes de la Institución Educativa n° 56106*. Tesis, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cuzo, Cusco – Perú. Recuperado el 30 de Noviembre de 2022

Mamani , J. (02 de octubre de 2022). Achaku predictor de la producción de la papa. (F. Aruquipa, Entrevistador)

Mamani, D. (8 de noviembre de 2022). Nombre de la comunidad Cuyahuani. 1. (F. Aruquipa, Entrevistador) Cuyahuani, Omasuyos, La Paz - Bolivia.

Mamani, D. (8 de noviembre de 2022). Nombre de la comunidad Cuyahuani. (F. Aruquipa, Entrevistador) La Paz, Bolivia.

Mamani, D. (9 de noviembre de 2022). Observatorio de señales del día primero de agosto. (F. Aruquipa, Entrevistador) Cuyahuani, Huarina, Omasuyos, La Paz Bolivia.

Mamani, D. (9 de noviembre de 2022). Q'iriq'iri el mejor pronosticador de clima. 1. (F. Aruquipa, Entrevistador) Cuyahuani, Huarina, Omasuyos, La Paz - Bolivia.

Mamani, D., Quispe, N., Mamani, J., Mamani, R., & Choque, P. (agosto, septiembre, octubre, noviembre de 2022). Q'uwa como predictor climático para la época optima de la siembra de papa y para la producción. 1. (F. Aruquipa, Entrevistador) Cuyahuani, Omasuyos, La Paz - Bolivia. Recuperado el 2022

Mamani, D., Quispe, N., Mamani, J., Mamani, R., & Choque, P. (agosto, septiembre, octubre, noviembre de 2022). T'ula como predictor climático para la época optima de la siembra de papa y para la producción. 1. (F. Aruquipa, Entrevistador) Cuyahuani, Omasuyos, La Paz - Bolivia. Recuperado el 2022

Mamani, F. (14 de febrero de 2001). *Síntesis histórica de la Cultura Aymara, Cuaderno de investigación N° 12, Centro de Ecología y Pueblos Andinos CEPA, Oruro Bolivia*. Obtenido de file:///C:/Users/GRADOS%20Y%20TITULOS/Documents/COSMOVISI%C3%93N%20ANDINA.html

Mamani, J. (12 de septiembre de 2022). Siwinqa predictor climático para la ausencia de lluvia en la comunidad Cuyahuani. (F. Aruquipa, Entrevistador) Omasuyos, La Paz, Bolivia.

Mamani, J., & Quispe, N. (octubre a noviembre de 2022). Jamp'atu como predictor climático y producción de papa. (F. Aruquipa, Entrevistador) Cuyahuani, Huarina, Omasuyos, La Paz - Bolivia.

Mamani, Jaime ; Mamni, Rafaela ; Mendoza, Oscar; F. (2022). Indicador astronómico qutu. Cuyahuani, Huarina, La Paz- Bolivia.

Mamani, N., & Patti, H. (30 de septiembre de 2000). Historia, educación y cultura de la comunidad de Cuyahuani. 70. Cuyahuani, municipio Huarina, provincia Omasuyos del Departamento La Paz, Bolivia. Recuperado el 30 de septiembre de 2022

Mamani, R., & Quispe, N. (Octubre de 2022). Pariwana predictor de sequía. (F. Aruquipa, Entrevistador) Cuyahuani, Huarina Omasuyos, La Paz - Bolivia.

Mamni, R., Mamani, D., Quispe, N., & Mamani, D. (9 de noviembre de 2022). Indicadores naturales atmosféricos Cruz del Sur. (F. Aruquipa, Entrevistador) Cuyahuani, Municipio Huarina, Provincia Omasuyos, La Paz - Bolivia.



Marrugo, M., & González, D. (2016). *Sistematización de la experiencia en la presentación de tesis y tesinas de los programas de formación de unisistas*. Universidad Nacional Experimental de la Seguridad Coordinación de Creación Intelectual y Vinculación Social Unidad de Creación Intelectual.

MDRyT-VDRA. (2012). *Compendio Agropecuario, Observatorio Agroambiental y Productivo*. 50. La Paz - Bolivia.

Medina, J. (2001). *Gestión Pública Intercultural (GPI). No. 8 Suma Qamaña La comprensión indígena de la Vida*.

Megil, J. (2007). *Cosmovision Andina, lila*. Cusca: Ediciones Paqarina.

Mercedes, C. E. (s.f.). *Investigación- acción participativa: Una metodología integradora del conocimiento y la acción*. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4054232.pdf>.

Mollericon, M. (2008). *La necesidad de incorporar los principios rectores de la cosmovisión andina, en la ley del medio ambiente como paradigma de protección y conservación de nuestros recursos naturales*". 113.

Morin, E. (s.f.). *METODO I*. Recuperado el 4 de octubre de 2022, de <https://edgarmorinmultiversidad.org/index.php/descarga-el-metodo-i-edgar-morin.html>

Nielsen, A. (17 de Julio de 2019). *Los pueblos andinos, desde Colombia hasta Argentina, comparten principios para entender la realidad que guardan valiosas enseñanzas. Cosmovisión andina: la tierra como madre.*, 10. Recuperado el 26 de noviembre de 2022, de [https://www.cultura.gob.ar/cosmovision-andina\\_7959/](https://www.cultura.gob.ar/cosmovision-andina_7959/)

Paul, H. (2005). *Orígenes y Diversidad del Aimara*.

PDM. (2012-2016). *PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL DE HUARINA*.

PDM. (2012-2016). *PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL DE HUARINA*. Huarina, Omasuyos, La Paz - Bolivia. Recuperado el 22 de noviembre de 2022

PROSUCO. (2017). *Metodología de pequeños productores para mejorar la producción agrícola*. (P. editores, Ed.) El Atltto - La Paz: Primera edición:.

Quispe, N., Choque, M., Mamani, J., Mamni, R., Mamani, D., Mendoza, O., . . . Mamani, D. (2022). *Fases lunares como indicador natural en la producción de la papa*. Encuesta, Cuyahuani, La Paz - Bolivia. Recuperado el 15 de noviembre de 2022

Quispe y Poma. (2008). *La cosmovisión andina en la actividad agropecuaria del poblador en el distrito de Palea*. Huancavelica. Perú.

Quispe, E., Ajacopa, P., & Condori, M. (2005). *Bioindicadores para el cultivo de papa*. Resumen documentada, Ingavi, La Paz - Bolivia. Recuperado el 15 de octubre de 2022

Quispe, G. (2017). *Revalorización de Tecnologías y Saberes Locales para la Adaptación al Cambio Climático en el Cultivo de papa (solanum sp.), comunidad Caluyo del Municipio de Tiwanaku Cochabamba-Bolivia. GESTION DE LA INNOVACION Y EXTENSION RURAL PARTICIPATIVA 2DA VERSION, 34.*

Quispe, N. (26 de noviembre de 2022). *La hormiga y su pronóstico de producción*. (F. Aruquipa, Entrevistador) Cuyahuani, Huarina, Omasuyos, La Paz - Bolivia.

Quispe, N., & Mamani, D. (26 de octubre de 2022). Dirección de viento y sus efectos en el cultivos de papa. (F. Aruquipa, Entrevistador) Cuyahuani, Huanina, Omasuyos, La Paz, Bolivia.

Quispe, N., Choque, M., Chui, A., & Mamani, D. (Agosto a noviembre de 2022). Qhut'a pronosticador climático. (F. Aruquipa, Entrevistador) Cuyahuani, Omasuyos, Huarina, La Paz Bolivia.

Ramos, G. (2020). La sistematización como método teórico generalizador para el estudio del proceso histórico pedagógico. *Atenas*, 4(52), 10. Recuperado el 3 de noviembre de 2022, de [https://redib.org/Record/oai\\_articulo3551953-la-sistematización-como-método-teórico-generalizador-para-el-estudio-del-proceso-histórico-pedagógico](https://redib.org/Record/oai_articulo3551953-la-sistematización-como-método-teórico-generalizador-para-el-estudio-del-proceso-histórico-pedagógico)

Rengifo, G. (1998). COSMOVISIÓN ANDINA. 6. Lima, Perú. Obtenido de file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Rengifo-Grimaldo-Cosmovision-andina%20(2).pdf

Rojas, F. (2003). Botánica sistemática. Texto oficial del curso. Facultad de Agronomía, U.M.S.A., La Paz – Bolivia. Pp.27, 502.

Senge, P. (2021). LA QUINTA DISCIPLINA . *Metodología de la Investigación* . Universidad Autónoma de Entre Ríos.

Straks, R. y. (1965). *Categorías del Materialismo Dialéctico* . México. Distrito Federal : Editorial Grijalbo.

UTO. (2016). *Tecnologías campesinas de los andes para pronosticar el año agrícola*. Oruro - Bolivia.

Valderrama, S. (2013). Pasos para elaborar proyectos y tesis de investigación científica. San Marcos. 2da Edición. 978-612-302-878-7. 495.

Watler, R. V. (2017). Prácticas Efectivas para la Reducción de Impactos por Eventos Climáticos en el Cultivo de papa en Costa Rica . *Realizado con el aporte del Fondo de Adaptación*, 78.

WODAK, R. (2003). *Método de análisis crítico del discurso*. Barcelona: Editorial Gedisa.





# ANEXO

---









## UNIVERSIDAD INDÍGENA BOLIVIANA COMUNITARIA INTERCULTURAL PRODUCTIVA AYMARA "TUPAK KATARI"

Creada por Decreto Supremo N°29664 del 2 de Agosto de 2008



### CONVENIO INTERINSTITUCIONAL DE COOPERACIÓN PARA DESARROLLAR EL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN COMUNITARIA ENTRE LA UNIBOL-A-TK Y LA COMUNIDAD CUYAHUANI

Conste el presente Convenio de Cooperación Interinstitucional de Cooperación suscrito entre la COMUNIDAD CUYAHUANI DEL MUNICIPIO DE HUARINA PROVINCIA OMASUYOS DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ Y EL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES TECNOLÓGICAS CIENTÍFICAS DE LA COSMOVISIÓN AYMARA (IITCCA) dependiente de la UNIVERSIDAD INDÍGENA BOLIVIANA AYMARA "TUPAK KATARI" (UNIBOL-A-TK) al tenor de las siguientes cláusulas:

#### PRIMERA: (DE LAS INSTITUCIONES INTERVINIENTES).

Las partes que intervienen en la suscripción del presente convenio son:

- 1.1 La COMUNIDAD CUYAHUANI, representado por su autoridad máxima Sr. Mario Choque Quispe, con C.I. N° 2557443 LP. Secretario General, con domicilio legal en la misma comunidad, ya mencionado líneas arriba del Municipio de Huarina, Provincia Omasuyos del Departamento de La Paz, que en adelante se denominará "COMUNIDAD CUYAHUANI".
- 1.2 La UNIVERSIDAD INDÍGENA BOLIVIANA AYMARA "TUPAK KATARI", representada legalmente por el Dr. Abraham Leonardo Tito Herrera P. Ph. D., con Cédula de Identidad N° 4705336 S.C, designado como Rector mediante Resolución Suprema N° 27402, de fecha 11 de enero de 2021, con domicilio en la Localidad de Warisata-Municipio de Achacachi y en la Localidad de Cuyahuani –Municipio de Huarina - Provincia Omasuyos del Departamento de La Paz – Bolivia, que en adelante se denominará "UNIBOL-A-TK".

Fundado el 2-08-08  
D.S. 29664

#### SEGUNDA: (ANTECEDENTES Y MARCO LEGAL).

2.1. La Constitución Política del Estado, en el artículo 91, párrafo II establece que: "La educación superior es intracultural, intercultural y plurilingüe, y tiene por misión la formación integral de recursos humanos con alta calificación y competencia profesional; desarrollar procesos de investigación científica para resolver problemas de la base productiva y de su entorno social; promover políticas de extensión e interacción social para fortalecer la diversidad científica, cultural y lingüística; participar junto a su pueblo en todos los procesos de liberación social, para construir una sociedad con mayor equidad y justicia social."; párrafo III establece que: "La educación superior está conformada por las universidades, las escuelas superiores de formación docente, y los institutos técnicos, tecnológicos y artísticos, fiscales y privados."

Warisata, Municipio Achacachi - Comunidad Cuyahuani, Municipio Huarina  
Provincia Omasuyos, La Paz - Bolivia

Tel. Fax: 2895295 • info@utupakkatari.edu.bo • www.utupakkatari.edu.bo







## UNIVERSIDAD INDÍGENA BOLIVIANA COMUNITARIA INTERCULTURAL PRODUCTIVA AYMARA "TUPAK KATARI"

Creada por Decreto Supremo N°29664 del 2 de Agosto de 2008



**2.2. La Universidad Indígena Boliviana Aymara "Tupak Katari",** cuya sede central está ubicada en la localidad de Warisata, es una entidad descentralizada de Educación Pública Superior de Régimen Especial, y tuición del Ministerio de Educación de formación de profesionales a nivel Técnico Superior y Licenciatura con más de 12 años de funcionamiento, creada bajo el D.S. N° 29664 de 2 de Agosto de 2008, en la parte operativa; cuenta con las carreras de Ingeniería Textil, Ingeniería en Industria de Alimentos, Ingeniería Agronómica y Medicina Veterinaria y Zootecnia, nivel Técnico Superior, Licenciatura con una duración de 3 años o 5 años de estudio.

**2.3. En el Reglamento de Investigación Comunitaria,** en el artículo 1, tiene por objeto, establecer la estructura, procedimientos, modalidades y funcionamiento del desarrollo de la investigación en las Universidades Indígena Bolivianas, Comunitarias, Interculturales productivas – UNIBOL en el marco de sus funciones filosóficas, políticos y culturales.

**2.4 El artículo 6, Sobre los lineamientos estratégicos de investigación comunitaria,** en el párrafo II, las líneas estratégicas de investigación comunitaria deberán:

- Promover el desarrollo comunitario, económico - productivo, intra - intercultural e intercientífica, descolonizadora de las naciones y pueblo indígena originario campesino de Bolivia del Estado Plurinacional.
- Generar conocimiento (ciencia para la vida), orientados a la producción – transformación e innovación tecnológica ecológica para la vida.
- Contribuir a la solución de los problemas de las comunidades promoviendo un desarrollo productivo comunitario de las naciones y pueblos indígena originario campesino afro boliviano, del Estado Plurinacional.

### TERCERA: (DEL OBJETO DEL CONVENIO).

Fundado el 2-08-08  
D.S. 29664

El presente Convenio Interinstitucional de Cooperación tiene por objeto, establecer el marco de cooperación interinstitucional para desarrollar el trabajo de investigación comunitaria de las "PRÁCTICAS DE LA COSMOVISIÓN ANDINA EN EL MANEJO DEL CULTIVO DE PAPA PARA EL CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE EN LA COMUNIDAD CUYAHUANI" señalada precedentemente, en cumplimiento del reglamento de nuestra institución; En ese contexto, la o el docente investigador del Instituto de Investigaciones Tecnológicas Científicas de la Cosmovisión Aymara (IITCCA) dependiente de la UNIBOL-A-TK, desarrollará el trabajo de investigación comunitaria en cumplimiento estricto y absoluta sujeción a las cláusulas del presente convenio.



Warisata, Municipio Achacachi - Comunidad Cuyahuani, Municipio Huarina  
Provincia Omasuyos, La Paz - Bolivia  
Tel. Fax: 2895295 • info@utupakkatari.edu.bo • www.utupakkatari.edu.bo





## UNIVERSIDAD INDÍGENA BOLIVIANA COMUNITARIA INTERCULTURAL PRODUCTIVA AYMARA "TUPAK KATARI"

Creada por Decreto Supremo N°29664 del 2 de Agosto de 2008



Entiéndase el trabajo de investigación comunitaria, como el fortalecimiento y revalorizando los conocimientos y saberes ancestrales titulado: "PRÁCTICAS DE LA COSMOVISIÓN ANDINA EN EL MANEJO DEL CULTIVO DE PAPA PARA EL CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE EN LA COMUNIDAD CUYAHUANI" del Municipio de Huarina, del Departamento de La Paz, a la que podrá acceder la o el docente investigador del IITCCA, con la finalidad de contribuir con sus conocimientos y pericia técnica; a su vez, realizar el trabajo de campo a partir de la suscripción del presente convenio hasta el mes de noviembre, según el cronograma de actividades establecidas en el plan de trabajo de investigación.

### CUARTA: (FINES DEL CONVENIO).

Los fines del presente convenio son:

- Determinar el nivel de prácticas de la cosmovisión andina en el manejo del cultivo de papa para el cuidado del medio ambiente en la comunidad Cuyahuani.
- Sistematizar las prácticas de la cosmovisión andina en su entorno natural: los bio-indicadores, los astros, los cerros, vientos y nubes que son dimensiones del conocimiento de los agricultores para la predicción climática en el proceso productivo del cultivo de papa.
- Sistematizar las prácticas de entorno cultural, las fechas festivas para agradecer a la pachamama, con la ch'alla, waxt'a, ritual, y la forma de organización de los agricultores para el manejo del cultivo de la papa.

### QUINTA: (ALCANCES DEL CONVENIO).

La comunidad se compromete a:

- Garantizar la participación de todos sus miembros de la comunidad, autoridades sindicales en ejercicio, para realizar el proyecto de investigación, en función al cronograma de actividades elaboradas por parte del Profesional Investigador a.i. del Instituto de Investigaciones Tecnológicas Científicas de la Cosmovisión Aymara dependiente de la UNIBOL-A-TK.
- Facilitar ambientes para realizar los cursos-talleres del proyecto de investigación comunitaria, con los miembros de la comunidad, autoridades sindicales, de acuerdo al cronograma de actividades.



Warisata, Municipio Achacachi - Comunidad Cuyahuani, Municipio Huarina  
Provincia Omasuyos, La Paz - Bolivia  
Tel. Fax: 2895295 • [info@utupakkatari.edu.bo](mailto:info@utupakkatari.edu.bo) • [www.utupakkatari.edu.bo](http://www.utupakkatari.edu.bo)



**ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA**



**UNIVERSIDAD INDÍGENA BOLIVIANA  
COMUNITARIA INTERCULTURAL PRODUCTIVA  
AYMARA "TUPAK KATARI"**  
Creada por Decreto Supremo N°29664 del 2 de Agosto de 2008

Por su parte la **UNIVERSIDAD INDIGENA BOLIVIANA AYMARA "TUPAK KATARI"** se compromete a:

- Designar un **DOCENTE/A INVESTIGADOR** del IITCCA, para desarrollar el trabajo de investigación comunitaria de las prácticas de la cosmovisión andina de saberes ancestrales en la comunidad Cuyahuani, del Municipio de Huarina, del Departamento de La Paz.
- Desarrollar el trabajo de investigación comunitaria revalorizando los conocimientos y saberes ancestrales para el manejo de cultivo de papa en la comunidad Cuyahuani, en el marco de la intraculturalidad y descolonización.
- Fomentar las prácticas de los bioindicadores principios y valores de acuerdo a sus normas y procedimientos propios de la espiritualidad, en base a la región aymara del Municipio de Huarina, para el empoderamiento y sostenibilidad del trabajo de investigación comunitaria en la comunidad Cuyahuani.
- Entregar el informe final del trabajo de investigación comunitaria de la identidad cultural a las autoridades de la comunidad Cuyahuani, por parte de la UNIBOL-A-TK.

**SEXTA: (COORDINACIÓN).**

Las personas responsables de la coordinación del Convenio serán: El/la Director (a) del Instituto de Investigaciones Tecnológicas Científicas de la Cosmovisión Aymara (IITCCA); asimismo, la o el docente investigador del IITCCA estará a cargo de la ejecución del tema de investigación comunitaria.

**SEPTIMA: (MODIFICACIÓN DEL CONVENIO, VIGENCIA Y PLAZO).**

El convenio podrá ser modificado por acuerdo mutuo de las partes involucradas, mediante comunicación escrita y aceptación.

El presente convenio tendrá vigencia por tres (3) meses, computables a partir de su suscripción, renovables por otro periodo similar, mediante la formalización y aceptación de Carta de Intención de Renovación del Convenio.

Fundada el 2-08-08  
D.S. 29664






**Warisata, Municipio Achacachi - Comunidad Cuyahuani, Municipio Huarina  
Provincia Omasuyos, La Paz - Bolivia**  
Tel. Fax: 2895295 • [info@utupakkatari.edu.bo](mailto:info@utupakkatari.edu.bo) • [www.utupakkatari.edu.bo](http://www.utupakkatari.edu.bo)





# UNIVERSIDAD INDÍGENA BOLIVIANA COMUNITARIA INTERCULTURAL PRODUCTIVA AYMARA "TUPAK KATARI"

Creada por Decreto Supremo N°29664 del 2 de Agosto de 2008



## OCTAVA: (CAUSALES DE RESOLUCIÓN DEL CONVENIO).-

El presente convenio será resuelto por las siguientes causales:

- a) Por mutuo acuerdo de las partes.
- b) Por fuerza mayor. Se entiende fuerza mayor al hecho o situación fortuita que este fuera de control de las partes, que sea considerada imprescindible, inevitable y que no tenga como origen la negligencia o incumplimiento de las partes.
- c) Por mandato de una nueva normativa que disponga ineficacia del presente Convenio.

**NOVENA: (CONFORMIDAD)** Las partes expresan su conformidad en todas y cada una de las cláusulas precedentes; por lo que, suscriben el presente convenio en cuatro ejemplares originales y para el mismo efecto legal firman a los nueve días del mes de septiembre del dos mil veinte dos años.



*[Signature]*  
Martín Choque Cuzpe  
ESTRUCTURA GENERAL  
COMUNIDAD CUYAHUANI  
PROVINCIA OMASUYOS

*[Signature]*  
Damaso Mitta Choque  
ESTRUCTURA DE RELACIONES  
COMUNIDAD CUYAHUANI  
PROVINCIA OMASUYOS

*[Signature]*  
Arnaldo Cusi Flores  
STR. DE JUSTICIA  
COMUNIDAD CUYAHUANI  
PROVINCIA OMASUYOS

*[Signature]*  
Leandro Choque Zamani  
STR. DE HACIENDA  
COMUNIDAD CUYAHUANI  
PROVINCIA OMASUYOS

*[Signature]*  
Tomasa Mitta de Apaza  
STR. DE JUSTICIA  
COMUNIDAD CUYAHUANI  
PROVINCIA OMASUYOS

*[Signature]*  
Marcelina Chui Vda. de Alanoca  
STR. DE DEPORTES  
COMUNIDAD CUYAHUANI  
PROVINCIA OMASUYOS

*[Signature]*  
Dr. Abraham L. Tito Herrera P.P.D  
RECTOR  
Universidad Indígena Boliviana Aymara  
"TUPAK KATARI"



Warisata, Municipio Achacachi - Comunidad Cuyahuani, Municipio Huarina  
Provincia Omasuyos, La Paz - Bolivia  
Tel. Fax: 2895295 • info@utupakkatari.edu.bo • www.utupakkatari.edu.bo



