



ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA

MINISTERIO DE
MEDIO AMBIENTE Y AGUA



Autoridad Plurinacional de la
MADRE TIERRA



**Fichas de Conocimientos
Tradicionales y Ancestrales
de los PIOC
en el sistema del TDPS**



Consortio facilitador:



Elaborado por:



Contenido

1. Categoría: INDICADORES NATURALES PARA PREVENIR Y ALERTAR RIESGOS DE EVENTOS EXTREMOS	5
Indicadores naturales del clima - zooindicador: Liqi liqi <i>Vanellus resplendens</i>	6
Indicadores naturales del clima - zooindicador: Tiki tiki cf. <i>Cinclodes atacamensis subespecie atacamensis</i>	9
Indicadores naturales del clima - zooindicador: Puku puku cf. <i>Thinocorus orbignyianus</i>	11
Indicadores naturales del clima - zooindicador: Qiri qiri cf. <i>Tachuris rubrigastra</i>	13
Indicadores naturales del clima - zooindicador: Mixi	15
Indicadores naturales del clima - zooindicador: Imana	16
Indicadores naturales del clima - zooindicador: Qayranko pájaro cocinerito	17
Indicadores naturales del clima - zooindicador: Ch'iwjta cf. <i>Geospizopsis unicolor</i>	18
Indicadores naturales del clima - zooindicador: Zorro andino <i>Lycalopex culpaeus andinus</i>	20
Indicadores naturales del clima - zooindicador: Tuyu <i>Ctenomys cf. opimus</i>	22
Indicadores naturales del clima – Zooindicador: Nido de ratón cf. <i>Abrothrix andinus</i> para la producción de papa	24
Indicadores naturales del clima – zooindicador: La oveja <i>Ovis aries</i>	26
Indicadores naturales del clima - zooindicador: Mauri <i>Trichomycterus dispar</i>	27
Indicadores naturales del clima - zooindicador: Rana gigante <i>Telmatobius culeus</i> , del Lago Titicaca ...	29
Indicadores naturales del clima - zooindicador: Lagartija <i>Liolaemus sp.</i>	31
Indicadores naturales del clima – Zooindicador: Taparacu para la producción de papa	33
Indicadores naturales del clima – Zooindicador: K'ísimira para la producción de papa	35
Indicadores naturales del clima – Zooindicador: Lombriz para la producción de papa	37
Indicadores naturales del clima - fitoindicador: Sank'ayu <i>Echinopsis maximiliana</i>	39
Indicadores naturales del clima - fitoindicador: Qariwa <i>Senecio cf. clivicolus</i>	41
Indicadores naturales del clima - fitoindicador: Ch'illiwa <i>Festuca dolichophylla</i>	43
Indicadores naturales del clima - fitoindicador: Tatora <i>Schoenoplectus californicus subsp. tatora</i>	45
Indicadores naturales del clima - fitoindicador: Phuskalla <i>Cumulopuntia boliviana subsp. dactylifera</i>	47
Indicadores naturales del clima - fitoindicador: Qhuta <i>Junellia mínima</i>	49
Indicadores naturales del clima - fitoindicador: Trébol blanco <i>Trifolium repens</i>	51
Indicadores naturales del clima - fitoindicador: Chiwan wayu <i>Clinanthus sp.</i>	53
Indicadores naturales del clima - fitoindicador: Sewenka <i>Cortaderia jubata</i>	55
Indicadores naturales del clima - fitoindicador: Amañoque <i>Ombrophytum subterraneum</i>	57
Indicadores naturales del clima - astronómicos: La Cruz del Sur	59
Indicadores naturales del clima - astronómicos: La luna	61
Indicadores naturales del clima - atmosféricos: El viento	63
Indicadores naturales del clima - atmosféricos: Las nubes	65
Indicadores naturales del clima: El ruido que hace el lago Poopó	67
2. Categoría: GESTIÓN DE ALIMENTOS Y SALUD EN AÑOS CATASTRÓFICOS (SEGURIDAD, SOBERANÍA ALIMENTARIA Y SALUD)	69
Alimentación ancestral andina: Khellaya <i>Austrocylindropuntia subulata</i> sinonimia <i>Opuntia subulata</i> ...	70
Alimento y medicina andina: Diente de León <i>Chaptalia nutans</i> (L.) Pol.	71
Alimento y medicina andina: Diente de león <i>Taraxacum officinale</i>	73
Medicina ancestral andina: Chillka <i>Baccharis latifolia</i>	75
Alimento y medicina ancestral andina: Tuna <i>Opuntia sp.</i>	77
Agrobiodiversidad en los Andes: Conservación in situ de tubérculos andinos	79
Alimento y medicina ancestral andina: Quinoa <i>Chenopodium quinoa</i> Wild	82
Alimento y medicina ancestral andina: Cañahua <i>Chenopodium pallidicaule</i>	85
Alimento y medicina ancestral andina: Amaranto <i>Amaranthus caudatus</i>	88

La diversidad biológica del maíz andino <i>Zea mays</i>	90
Alimento y medicina ancestral andina: Rana gigante <i>Telmatobius culeus</i> , del Lago Titicaca.....	93
Alimento y medicina ancestral andina: Amañoque <i>Ombrophytum subterraneum</i>	95
El lago Titicaca y la sostenibilidad de la pesca tradicional.....	97
Pesca artesanal, caza y recolección del pueblo Uru.....	99
La medicina kallawayaya, un legado para la humanidad.....	102
La medicina tradicional de los uru chipaya.....	104
Transformación y conservación de alimentos en los andes: el chuño y la tunta.....	106
Transformación y conservación de alimentos en los andes: La caya.....	108
Transformación y conservación de alimentos en los andes: La thayacha.....	110
Transformación y conservación de alimentos en los andes: El charqui de llama <i>Lama glauca</i>	111
Cuidado de animales: machaje y el manejo de praderas nativas.....	113
Cuidado de animales: uso tradicional de thola en los corrales o dormideros.....	115
3. Categoría: GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS PARA AFRONTAR SEQUÍAS.....	117
Reservorios de agua: Q'otaña.....	118
Reservorios de agua: Atajados.....	120
Reservorios de agua: Micropresas.....	122
Cosecha de agua: Cosecha y almacenamiento de agua a través del techo.....	123
Cosecha de agua: Zanjas de infiltración / Inka larkas / Acequias de infiltración / Zanjas en trinchera.....	125
Cosecha de agua: Barreras vivas.....	127
Cosecha de agua: Cultivos en fajas.....	129
Sistema de cultivo: Suka Kollus.....	130
Control agua de lluvia: Canales de desviación para manejo hidráulico.....	132
Control agua de lluvia: Barreras de piedras.....	133
Control agua de lluvia: Diques para el control de cárcavas.....	134
Recursos hídricos: El lameo: “El agua mantiene la vida Chipaya”.....	135
Recursos hídricos: Protección de fuentes de agua con especies nativas.....	137
4. Categoría: MANEJO Y CONSERVACIÓN DE SUELOS PARA REDUCIR RIESGOS DE EROSIÓN EÓLICA E HÍDRICA.....	139
Conservación de suelos: Las takanas.....	139
Cultivo de papa en Taqanas en la Ciudad de Piedras.....	141
Cosecha de agua: Cortinas rompevientos.....	143
Recuperación de suelos salinos: el cultivo de q'awchi <i>Suaeda foliosa</i> Moq.....	144
Conservación de suelos: La kiswara <i>Buddleja coriacea</i> J. Rémy.....	146
Conservación de suelos: Aliso <i>Alnus acuminata</i> Kunth.....	148
Conservación de suelos: Sewenka <i>Cortaderia jubata</i> (Lem.) Stapf.....	150
Conservación de suelos: Iru ichu <i>Festuca orthophylla</i>	152
Manejo de las dunas para el cultivo de papa.....	154
Campos nativos de pastoreo (CANAPAS) y sistemas de pastoreo rotativo (SPR).....	156
Los tholares, campos nativos de pastoreo CANAPAS.....	159
Las sayaña y la aynuqa, una estrategia ancestral de manejo del territorio.....	161
5. Categoría: BIOINSUMOS PARA RECUPERAR CULTIVOS DAÑADOS POR EVENTOS EXTREMOS.....	163
Abono biofoliar para mejorar la nutrición del cultivo “Superbiol”.....	163
Té de guano para mejorar la nutrición del cultivo.....	166
Caldo sulfo cálcico, control de plagas y fertilización del cultivo.....	168
Caldo bordeles, control de plagas y mejores condiciones para el cultivo.....	170
Abono bocashi para mejorar la nutrición del cultivo.....	172
Elaboración de harina de rocas para enmiendas y abonamiento.....	174

Extracto de ajo <i>Allium cepa</i> para prevenir ataque de plagas al cultivo de cañahua <i>Chenopodium pallidicaule</i>	176
Elaboración del extracto de hierbas	178
Elaboración del extracto de tholares y saponina	180
Repelente natural con ajo y k'ua	182
6. Categoría: CONSERVACIÓN DE FUNCIONES AMBIENTALES	183
Purificación de aguas contaminadas: totorales <i>Schoenoplectus californicus subp. tatora</i>	183
Conservación de ecosistemas: Yaretales <i>Azorella compacta</i>	185
Arbustales de lampaya, evitan la erosión de arenales, <i>Lampayo castellanii</i>	187
Conservación de ecosistemas: el queñual <i>Polylepis ssp.</i>	189
Uso de plantas nativas para la restauración de ecosistemas degradados por actividad minera	191
7. Categoría: SIMBOLISMO Y RITUALIDAD ANDINA PARA GESTIONAR RIESGOS	193
Ritualidad andina: Jawa qollu <i>Echinopsis peruviana</i>	193
Acullida, q'uwachada y jalsuri en la pesca de los uru chipayas	195
Saberes y ritualidad ancestral de la región kallawaya, cuenca del Suches.....	196
Saber y sentir, el ajayu.....	198
Ritualidad para reprender y despachar amenazas climáticas: granizadas, heladas y rayos.....	200
Ritualidad para llamar y despachar a la lluvia	201
La vestimenta y el simbolismo de las culturas andinas	202
8. Categoría: CONSTRUCCION VIVIENDAS Y ACCIONES COLECTIVAS	205
El ayni, reciprocidad y organización del trabajo en los Andes	205
Las casas de los urus.....	207

1. Categoría: INDICADORES NATURALES PARA PREVENIR Y ALERTAR RIESGOS DE EVENTOS EXTREMOS

Las prácticas tradicionales o presentadas en el siguiente acápite son vigentes en diferentes tipos de zonas y comunidades en el TPDS, su adopción está condicionada a la presencia y escenarios de los ecosistemas de altura y la biodiversidad que sustentan, donde la observación sistemática del poblador andino, genera conocimientos que validan y relacionan los comportamientos de animales, plantas, ecosistemas y otros, con la variabilidad climática, característica de los ecosistemas de altura.

Son conocimientos vigentes, que han permitido y aún permiten a los pobladores altoandinos mejorar sus capacidades de respuesta frente a riesgos productivos, para producir y sobrevivir en condiciones climáticas adversas, como las que se viven actualmente por el cambio climático.

Definición

Un indicador natural es una señal, guía o práctica que permite pronosticar o prever el comportamiento del clima, la producción, la pesca, u otros aspectos; esta información permite la toma de decisiones más asertivas al poblador andino, frente a sus actividades cotidianas: la agricultura, la ganadería, la pesca. Entre estos indicadores se tienen los indicadores biológicos o bioindicadores, que incluyen los fitoindicadores o plantas, los zooindicadores o animales, además de los astros y las condiciones climáticas, observaciones muchas veces asociadas a fechas específicas del calendario anual (PROSUCO, 2017).

Tipología

Bioindicador

El bioindicador es una respuesta a cambios en el ambiente en el comportamiento de plantas o animales y otros organismos vivos (PROSUCO 2017¹). Su estado da información sobre ciertas características ecológicas: físico-químicas, micro-climáticas, biológicas y funcionales, del medioambiente o sobre el impacto de ciertas prácticas o intervenciones en el entorno.

Fitoindicadores - plantas

Respuesta de las plantas a su entorno, se estudia a través de la ecofisiología, se relaciona al crecimiento, desarrollo, reproducción, abundancia, y distribución espacial de las comunidades y especies vegetales. Estos comportamientos se pueden observar y/o medir considerándose un bioindicador (PROSUCO, 2017).

Zooindicadores - animales

En el caso de los animales, es la etología la que estudia como los animales actúan en relación directa a sus necesidades básicas: alimentación, reproducción y protección (PROSUCO, 2017).

¹ 2017. PROSUCO. Módulo Pronóstico Local Indicadores Naturales del Sistema de Alerta Temprana Agropecuario Plurinacional. Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras – HELVETAS. La Paz, Bolivia.

Ficha técnica N° IN 1 Indicadores Naturales

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz, Oruro			
	Municipio/s:	Sica Sica (1), Jesús de Machaca (2), Papel Pampa (3), Patacamaya (4), Batallas (5), Ancoraimes (6), Huarina (7), Tiwanacu (8), Copacabana (9); El Choro (10), Salinas de Garci Mendosa (11), Chipaya (12), Toledo (13)			
	Marka / Comunidad/es:	4. Pairumani, 6. Chojñapata, Calahuancane, Cohani, 7. Mocomoco, Sorejhapá, Cuyahuani, 8. Pillapi, Chamba Grande, Sullcatiti, 9. Sampaya; 10. San Pedro de Challacollo, 11. Marka Aroma, 13. Challa Cruz			
	Coordenadas:				
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades: aymaras; quechuas.				
Nombre del conocimiento:	Indicadores naturales del clima - zooindicador: <i>Liqi liqi² Vanellus resplendens</i>				
Categoría:	Indicadores naturales				
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia		
		Si			
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional	Adaptado			
	Si				
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector			
		Energía	Agua	Bosque	Agropecuario
	Si			Si	
Descripción:					
Zooindicador ancestral observado por los pobladores del lago Titicaca y otras zonas en el altiplano. Ave pequeña de color plumizo, con cabeza plana, patas rojizas, plumas alrededor de los ojos de color oscuro como si tuviera lentes, las plumas de la espalda son de color verde traslúcido. El periodo de observación es desde el mes de agosto a noviembre (Choquetopa, 2021; Nina, 2020; Fernández, 2012; PROSUCO 2008-2016 citado en el SAT-Agropecuario, 2017). Este pájaro hace su nido a campo abierto, es una ave migratoria (Wikipedia, 2023).					
¿QUÉ SE OBSERVA?	¿CUÁL ES EL PRONÓSTICO?	RECOMENDACIÓN			
El color de los huevos: <ul style="list-style-type: none"> • Si son de color verde oscuro. • Si con de color plomo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Habrá lluvia • El año será seco. 				
Las manchas del huevo: <ul style="list-style-type: none"> • Si son muchas y grandes se relacionan con la producción de papa • Si son muchas y pequeñas con la producción de quinua, haba y arveja. 	<ul style="list-style-type: none"> • Habrá buena producción de papa. • Habrá buena producción de quinua. 				
El material con que prepara su nido: <ul style="list-style-type: none"> • Si el nido tiene clavos, pajas y estiércol de oveja. • Si el nido está hecho solo de paja. • De forma similar, si el nido tiene granos de cebada, cáscara de chuño y piedras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se tendrá riesgo de granizo, sequía o heladas. • Habrá mucha lluvia. • Habrá mucho granizo. 				
El lugar donde hacen su nido: <ul style="list-style-type: none"> • Si el nido está hecho en las 	<ul style="list-style-type: none"> • Será un año lluvioso, habrá lluvia 	<ul style="list-style-type: none"> • Sembrar en altura. 			

² También llamado teru teru, leque leque

partes altas del terreno o en un montículo. • Si está hecho en las partes bajas o pampas.	continua. • Será un año seco, habrá escasez de lluvias.	• Sembrar en planicie
A veces el ave anida cerca de un río, donde corre agua cuando llueve (Salinas de Garci Mendoza).	Es un indicador adelantado de sequía.	
El brillo de las plumas: • Si las plumas son brillosas y verdosas (Los Andes y Omasuyos). • Si el ave tiene un color brillante, y si el ala es verde (Salinas de Garci Mendoza) • Si el ave tiene una coloración opaca, parda.	• Lloverá al día siguiente. • Será un buen año de lluvia, un año lluvioso. • El año será seco, y malo para la producción.	
Fecha de llegada de las aves: • Si las aves llegan a los cultivos antes de noviembre. • Si llega después de noviembre.	• Se puede esperar lluvias adelantadas, seguramente durante los primeros días de diciembre. • Las lluvias sufrirán un retraso.	
El canto del ave: • Si es ronco. • Si es agudo. Para Salinas de Garci Mrndoza: • El cántico constante “leq leq leq leq”. • Si sólo se escucha brevemente, “leq leq”	• Lloverá en los días próximos. • Los días serán soleados. • Augura un año lluvioso. • Será un año de pocas lluvias.	
En comunidades uru chipaya (Muñoz & Lázaro, 2014):		
La cantidad de huevos del nido: • Cuando pone 3 y 4 huevos. • Si pone 1 huevo.	• Será buen año. • Será mal año.	
Altiplano (PROSUKO, 2006)		
Postura y color de los huevos: • Si el primer huevo es verde. • Si el primer huevo es opaco. • Si el segundo huevo es verde. • Si el tercer huevo es verde.	• La 1ª siembra, siembra temprana será buena. • La 1ª siembra no será buena. • La siembra intermedia será buena. • La siembra tardía será buena.	
Cuyahuani, Huarina (Aruquipa, 2023)		
Si se agrupan.	Habrá lluvias en los próximos días	



Liqi Liqi *Vanellus resplendens*. adulto y huevos, (PROSUCO 2008-2016 citado en el SAT.Agropecuario, 2017).

Uso actual:

Es vigente:

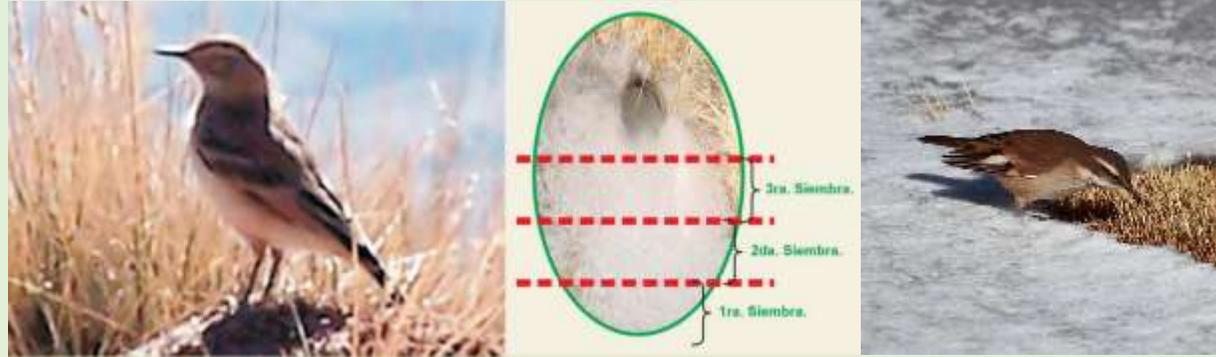
	Si
Beneficio o impacto:	
Indicador de lluvias, lugar de siembra y producción (Nina, 2020; PROSUCO 2008-2016 citado en el SAT-Agropecuario, 2017), su comportamiento está condicionado a un largo proceso de adaptación al entorno, el estudio u observación de su comportamiento ³ permite al productor tomar decisiones más asertivas al momento de planificar y realizar la siembra, fortaleciendo sus capacidades para la gestión del riesgo en relación a la variabilidad climática, característica de ecosistemas de altura, condiciones más recurrentes por el cambio climático.	
Observaciones adicionales:	
No existe modificaciones en su interpretación, empero si en los tiempos de su observación. Las comunidades indican que el cambio del tiempo provoca retraso o adelanto de la puesta de huevos de esta ave (Velásquez, 2022).	
Fuente/s de información:	
<p>2023. Cruz, F. Entrevista. Oruro. Pampa Aullagas, Ayllu Kollana. Validación</p> <p>2023. Jalja, R. Entrevista. La Paz, Copacabana, Sampaya. Validación.</p> <p>2023. Challa H., Adalid. Entrevista. Oruro, El Choro, Marka Caochma, San Pedro de Challacollo.</p> <p>2023. Choquetopa R., Bernabé. Oruro, Salinas de Garci Mendoza, Marka Aroma. Presentación Gira de Intercambio Chigani Alto. Validación.</p> <p>2023. Aruquipa A., F. Prácticas de la cosmovisión andina en el manejo del cultivo de papa para el cuidado del medio ambiente en la comunidad de Cuyahuani. a Universidad Indígena Boliviana Comunitaria Intercultural Productiva Aymara "Tupak Katari".</p> <p>2023. Wikipedia. https://es.wikipedia.org/wiki/Etolog%C3%ADa</p> <p>2023. Birds of Bolivia. <i>Vanellus resplendens</i>. https://birdsofbolivia.org/es/fichas-tecnicas/lapwings-plovers/vanellus-resplendens/</p> <p>2021. Choquetopa R., Bernabé. Cochabamba, Bolivia: Agro-Indicadores Naturales para Pronosticar el Tiempo en el Sur de Oruro, Bolivia. https://assets.accessagriculture.org/s3fs-public/Indicadores_Naturales_en_Bolivia_0.pdf</p> <p>2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.</p> <p>2020. Nina H., E. Descripción de Saberes Locales e Indicadores para la Producción del Cultivo de Papa (<i>Solanum tuberosum</i>), Comunidad Pairumani, municipio de Patacamaya. Tesina de Grado. Facultad de Agronomía. Universidad Mayor de San Andrés. https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/25689/TS-2842.pdf?sequence=1&isAllowed=</p> <p>2017. Sistema de Alerta temprana Agropecuario (SAT-Agropecuario) – Indicadores Naturales. Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras. Bolivia. http://www.sat.agro.bo/sites/default/files/uploadfiles/pdf_bioindicador/liqiliqi.pdf</p> <p>2017. Condori L., L. H. Gestión de datos de bioindicadores en la producción agrícola de la papa en las comunidades rurales del sector del lago Titicaca del departamento de La Paz. Tesis de Grado. Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Ciencias Puras. file:///C:/Users/WINDOWS%2010/Downloads/T.3315.pdf</p> <p>2014. Veizaga, A. Estudio de Conocimientos Tradicionales y Estrategias de Respuesta Frente al Cambio Climático en la Cuenca del Río Mauri Desaguadero. https://cambioclimaticoyagua.org.bo/YatinUta/wp-content/uploads/2022/09/9.-ESTUDIO-DE-CONOCIMIENTOS-Y-ESTRATEGIAS-DE-RESPUESTA-EN-LA-CUENCA-DEL-RIO-MAURI-DESAGUADERO_A-Veizaga.pdf</p> <p>2014. Muñoz C., & Lázaro M., G. El pueblo uru chipaya, un pueblo milenario en la historia y el presente. FUNPROEIB Andes. https://www.funproeibandes.org/wp-content/uploads/2019/01/EL-PUEBLO-URU-CHIPAYA-UN-PUEBLO-MILENARIO-EN-LA-HISTORIA-Y-EN-EL-PRSENTE.pdf</p> <p>2013. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria y Forestal (INIAF). Saberes ancestrales e indicadores para la reducción de riesgos a desastres agropecuarios. https://issuu.com/ucerbolivia/docs/ancestrales_cartilla</p> <p>2012. Fernández V., H. J. Conocimiento y grado de aplicación de los bioindicadores en la planificación agrícola en el municipio de Ancoraimes. Tesis de Grado. Universidad Mayor de San Andrés Facultad de Agronomía. https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/4381/T-1762.pdf?sequence=1&isAllowed=y</p> <p>2008. PROSUCO. Metodología de pequeños productores para mejorar la producción agrícola - Capacidades y estrategias locales para la Gestión de Riesgos. La Paz, Bolivia. https://prosuco.org/wp-content/uploads/2020/09/Estrategias-locales-para-la-gesti%C3%B3n-de-riesgos.pdf</p> <p>2006. Nuestros bioindicadores naturales, conozcámoslos y aprendamos de ellos. Programa de integración de Mecanismos de Reducción de Desastres y Gestión de Riesgos. https://cebem.org/wp-content/uploads/2019/07/5-2-1-eje13.pdf</p> <p>s/f Quispe et. al. Bioindicadores para el cultivo de la papa. Municipio de Tiahuanacu http://agrecolandes.org/documentos/doc_local/bioindicadores.pdf</p>	

³ La etología (del griego ethos, «costumbre», y logos, «razonamiento, estudio, ciencia») es la rama de la biología y de la psicología experimental que estudia el comportamiento de los animales en sus medios naturales (Wikipedia, 2023).

Ficha técnica N° IN 2
Indicadores Naturales

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz, Oruro			
	Municipio/s:	Sica Sica (1), Jesús de Machaca (2), Papel Pampa (3), Ancoraimes (4); El Choro (4)			
	Marka / Comunidad/es:	4. Chojñapata, Calahuancane, Cohani.			
	Coordenadas:				
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras (Área circunlacustre del lago Titicaca, Cuenca río Mauri-Desaguadero).				
Nombre del conocimiento:	Indicadores naturales del clima - zooindicador: Tiki tiki ⁴ cf. <i>Cinclodes atacamensis subespecie atacamensis</i>				
Categoría:	Indicadores naturales				
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia		
		Si	Si		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional	Adaptado			
	Si				
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector			
		Energía	Agua	Bosque	Agropecuario
	Si			Si	
Descripción:					
Es una pequeña ave de color café con pecho y centro del abdomen blanco grisáceo, que hace su nido en la tierra. Se observa desde el mes de agosto a diciembre (Wikipedia, 2023; Velásquez, 2020; SAT-Agropecuario 2017; Fernández, 2012; PROSUCO, 2008).					
¿QUÉ SE OBSERVA?	¿CUÁL ES EL PRONÓSTICO?	RECOMENDACIÓN			
La forma de la tierra que saca al hacer su nido: <ul style="list-style-type: none"> • Si la tierra excavada parece seleccionada por tamaños. • Si los grumos de tierra están mezclados. 	<ul style="list-style-type: none"> • La mejor época de siembra será el momento que se hayan sacado grumos grandes. • El tiempo será normal. 				
La dirección a la cual se dirige la entrada del nido. Caso Ingavi: <ul style="list-style-type: none"> • Si la entrada del nido está en dirección a los valles. • Si está en dirección a Desaguadero o Copacabana. Caso Los Andes: <ul style="list-style-type: none"> • Si la entrada del nido está en dirección a Sorata. • Si está en dirección al lago. • Si está con dirección al Huayna Potosí. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se espera buena producción. • Habrá heladas. • Habrá heladas. • Habrá buena producción. • Habrá heladas y granizadas. 				
Lugar donde hace su nido. Si el nido está en hoyadas.	Habrá pocas lluvias.				

⁴ P'iskilu



Tiki tiki cf. *Cinclodes atacamensis* (PROSUCO, 2008 y Hector Bottai en Wikipedia, 2023).

Uso actual:	Es vigente
	Si
Beneficio o impacto:	
Indicador del lugar donde deben hacerse las siembras, si se presentaran heladas, granizadas o si se tendrá una buena producción (Velásquez, 2020; SAT Agropecuario 2017, Fernández, 2012; PROSUCO, 2008), asociado al uso e interpretación como zoo- indicador ancestral, para guiar la buena producción agrícola de las comunidades indígenas e interculturales del altiplano boliviano (Velásquez, 2020).	
Observaciones adicionales:	
No existe modificaciones en su interpretación, empero si en los tiempos de su observación. Las comunidades indican que el cambio del tiempo provoca retraso o adelanto de la construcción de su nido. (Velásquez, 2022), muy probable debido a fenómenos climáticos inusuales.	
Fuente/s de información:	
2023. Wikipedia. https://es.wikipedia.org/wiki/Cinclodes_atacamensis	
2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.	
2017. Sistema de Alerta temprana Agropecuario (SAT Agropecuario) – Indicadores Naturales. Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras. Bolivia. http://www.sat.agro.bo/sites/default/files/uploadfiles/pdf_bioindicador/	
2012. Fernández V., H. J. Conocimiento y grado de aplicación de los bioindicadores en la planificación agrícola en el municipio de Ancoraimes. Tesis de Grado. Universidad Mayor de San Andrés Facultad de Agronomía. https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/4381/T-1762.pdf?sequence=1&isAllowed=y	
2008. PROSUKO. Metodología de pequeños productores para mejorar la producción agrícola - Capacidades y estrategias locales para la Gestión de Riesgos. La Paz, Bolivia. https://prosuco.org/wp-content/uploads/2020/09/Estrategias-locales-para-la-gesti%C3%B3n-de-riesgos.pdf	

REVISAR: El único aspecto que no coincide con la especie: la nidificación ocurre entre los meses de octubre y diciembre. El nido, oculto y elaborado, es colocado en huecos o en grietas, en barrancas o en piedras (Wikipedia 2003). Entre 19 y 20 cm de longitud.

Ficha técnica N° IN 3
Indicadores Naturales

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz (Área circunlacustre del lago Titicaca); Oruro			
	Municipio/s:				
	Marka / Comunidad/es:				
	Coordenadas:				
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras				
Nombre del conocimiento:	Indicadores naturales del clima - zooindicador: Puku puku cf. <i>Thinocorus orbignyianus</i>				
Categoría:	Indicadores naturales				
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia		
		Si	Si		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado		
	Si				
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector			
		Energía	Agua	Bosque	Agropecuario
	Si			Si	

Descripción:

Ave que se encuentra normalmente en los cerros, es de color café y de tamaño pequeño. Indicador de cosecha. Se la observa desde octubre a febrero. Común en pastizales puneños del Altiplano y ladera este de los Andes; prefiere áreas con pasto corto cerca de bofedales y lagunas y también laderas rocosas con hierbas bajas; menos frecuente en paja densa (Velásquez, 2020; SAT.Agropecuario 2017, PROSUCO, 2008).

¿QUÉ SE OBSERVA?	¿CUÁL ES EL PRONÓSTICO?	RECOMENDACIÓN
El canto de las mañanas: <ul style="list-style-type: none"> • Si canta diciendo phukuro phujti. • Si el canto se escucha t'uxux t'uxux. 	<ul style="list-style-type: none"> • La cosecha será buena y no faltará comida en la casa. • La producción del año puede ser mala. 	



Puku puku cf. *Thinocorus orbignyianus* (Velásquez, 2022), dibujo (Tofté en Armonía 2023).

Uso actual:	Es vigente
	Si

Beneficio o impacto:

Indicador del lugar donde deben hacerse las siembras y si habrá una buena producción (Velásquez, 2020; SAT.Agropecuario 2017, PROSUCO, 2008), asociado al uso e interpretación como zoo- indicador ancestral, para guiar la buena producción agrícola de las comunidades indígenas e interculturales del altiplano boliviano (Velásquez, 2020).

Observaciones adicionales:

No existe modificaciones en su interpretación, empero si en los tiempos de su observación. Las comunidades indican que el cambio del tiempo provoca retraso o adelanto de la construcción de su nido. (Velásquez, 2022), muy probable debido a fenómenos climáticos inusuales.

Fuente/s de información:

2023. Birds of Bolivia. *Thinocorus orbignyianus*. <https://birdsofbolivia.org/species-fact-sheets-2/seedsnipes/thinocorus-orbignyianus/>

2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.

2017. Sistema de Alerta temprana Agropecuario (SAT Agropecuario) – Indicadores Naturales. Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras. Bolivia. http://www.sat.agro.bo/sites/default/files/uploadfiles/pdf_bioindicador/pukupuku.pdf

2008. PROSUCO. Metodología de pequeños productores para mejorar la producción agrícola - Capacidades y estrategias locales para la Gestión de Riesgos. La Paz, Bolivia. <https://prosuco.org/wp-content/uploads/2020/09/Estrategias-locales-para-la-gesti%C3%B3n-de-riesgos.pdf>

Ficha técnica N° IN 4 Indicadores Naturales

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz (Área circunlacustre del lago Titicaca)		
	Municipio/s:			
	Marka / Comunidad/es:			
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras			
Nombre del conocimiento:	Indicadores naturales del clima - zooindicador: Qiri qiri cf. <i>Tachuris rubrigastra</i>			
Categoría:	Indicadores naturales			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
		Si	Si	
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado	
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
		Energía	Agua	Bosque
	Si			Si

Descripción:

Ave silvestre pequeña, se observa desde el mes de agosto hasta octubre, en las orillas del lago Titicaca (Velásquez, 2020; SAT.Agropecuario 2017, PROSUCO, 2008). Mide entre 10 y 11,5 cm de longitud. Como su nombre lo indica, el plumaje del **sietecolores** (en realidad son 8 o 9) es muy colorido. Nidifica entre septiembre y diciembre. Construye un nido tejido de tiras de juncos secos, formando una taza terminada en punta en la parte inferior y amarrada a una rama de totora, a unos 50 a 100 cm del agua. Deposita dos a tres huevos amarillentos con el polo romo algo más oscuro que miden 16x13 mm (ANIMALIA, 2023)

¿QUÉ SE OBSERVA?	¿CUÁL ES EL PRONÓSTICO?	RECOMENDACIÓN
<p>La Altura a la cual construye su nido sobre las plantas de totora.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si el nido se encuentra a una altura muy próxima al nivel del Lago. • Si el nido está a mayo altura. 	<ul style="list-style-type: none"> • Las lluvias serán escasas. • El lago crecerá hasta ese nivel, será un año lluvioso. 	



Nido de qiri qiri (PROSUCO, 2008), cf. *Tachuris rubrigastra* (ANIMALIA, 2023).

Uso actual:	Es vigente
	Si

Beneficio o impacto:

Es un indicador de lluvias y producción (Velásquez, 2020; SAT.Agropecuario 2017, PROSUCO, 2008), asociado al uso e interpretación como zoo- indicador ancestral, para guiar la buena producción agrícola de las comunidades indígenas e interculturales del altiplano boliviano (Velásquez, 2020).

Observaciones adicionales:

No existe modificaciones en su interpretación, empero existen dudas de su validez, por cambios en su comportamiento, que pueden estar asociados eventos extremos asociados al cambio climático (Velásquez, 2020).

Fuente/s de información:

2023. Birds of Bolivia. *Tachuris rubrigastra*. <https://birdsofbolivia.org/species-fact-sheets-2/flycatchers/tachuris-rubrigastra/>

2023. ANIMALIA. Siete colores. <https://animalia.bio/es/many-colored-rush-tyrant>

2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.

2017. Sistema de Alerta temprana Agropecuario (SAT Agropecuario) – Indicadores Naturales. Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras. Bolivia. http://www.sat.agro.bo/sites/default/files/uploadfiles/pdf_bioindicador/qirigiri.pdf

2008. PROSUKO. Metodología de pequeños productores para mejorar la producción agrícola - Capacidades y estrategias locales para la Gestión de Riesgos. La Paz, Bolivia. <https://prosuco.org/wp-content/uploads/2020/09/Estrategias-locales-para-la-gesti%C3%B3n-de-riesgos.pdf>

Se debe confirmar la información de la especie.

Ficha técnica N° IN 5
Indicadores Naturales

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	Oruro			
	Municipio/s:				
	Marka / Comunidad/es:				
	Coordenadas:				
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades uru chipayas				
Nombre del conocimiento:	Indicadores naturales del clima - zooindicador: Mixi ⁵				
Categoría:	Indicadores naturales				
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia		
			Si		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado		
	Si				
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector			
		Energía	Agua	Bosque	Agropecuario
	Si		Si		
Descripción:					
El mixi (cuervo acuático), ave que está en la memoria comunitaria ancestral de las comunidades Urus, es conocida por encontrarse en lugares donde existe presencia de peces, como los denominados “mauris” (Gutiérrez 2011 en Velásquez, 2020).					
¿QUÉ SE OBSERVA?	¿CUÁL ES EL PRONÓSTICO?	RECOMENDACIÓN			
Su presencia, en los lugares de pesca, que es el área de alimentación de esta ave.	Son indicadores de la presencia de peces, especialmente los mauris.	Ubica el lugar para la pesca.			
Uso actual:					
	Es vigente				
	Si				
Beneficio o impacto:					
Es un indicador para la pesca, guía al pecador hacia un área de pesca inequívoca, lo que le permite proveerse de alimento para su autoconsumo y para la venta, velando por la seguridad alimentaria familiar. El indicador puede no ser significativo a futuro, para la gestión de riesgos frente al cambio climático (Velásquez, 2020).					
Observaciones adicionales:					
Entre los ecosistemas de altura, el salar de Coipasa y el Lago Poopo, donde se asientan los urus, han sufrido impactos irreversibles y, incrementados por el impacto del cambio climático, afectando principalmente a la flora y fauna silvestre que habita estos ecosistemas, donde la contaminación minera y la contaminación de las actividades urbanas (domésticas e industriales) han contribuido en gran parte a la pérdida del recurso agua y la biodiversidad que sostenían estos ecosistemas; condicionando la vigencia de este indicador a áreas geográficas y grupos étnicos, entre los mismos urus, muy reducidos, con más impacto en los uru chipayas, por el desplazamiento previo de su pueblo.					
Fuente/s de información:					
2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.					

⁵ Cuervo acuático.

Ficha técnica N° IN 6
Indicadores Naturales

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	Oruro			
	Municipio/s:	Chipaya			
	Marka / Comunidad/es:				
	Coordenadas:				
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades uru chipayas				
Nombre del conocimiento:	Indicadores naturales del clima - zooindicador: Imana ⁶				
Categoría:	Indicadores naturales				
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia		
			Si		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado		
	Si				
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector			
		Energía	Agua	Bosque	Agropecuario
	Si		Si		
Descripción:					
La mejor y más certera guía para la localización de peces, es la imana, esta ave anda tras los pasos de los peces para alimentarse, y lo que le queda al pescador es simplemente perseguirla, con seguridad conducirá al pecador donde descansan los peces. Los Urus comentan que, sin la ayuda de esta ave, difícilmente podrían encontrar la ubicación de los peces (Gutiérrez 2011 en Velásquez, 2020).					
¿QUÉ SE OBSERVA?	¿CUÁL ES EL PRONÓSTICO?	RECOMENDACIÓN			
Su presencia, en los lugares de pesca.	Son indicadores, más certeros, de la presencia de peces.				
Uso actual:	Es vigente				
	Si				
Beneficio o impacto:					
Es un indicador para la pesca, guía al pecador hacia un área de pesca inequívoca, lo que le permite proveerse de alimento para su autoconsumo y para la venta, velando por la seguridad alimentaria familiar (Velásquez, 2020). El uso de este indicador puede no ser significativo, a futuro, por la pérdida de su hábitat.					
Observaciones adicionales:					
Entre los ecosistemas de altura, el salar de Coipasa y el Lago Poopo, donde se asientan los urus, han sufrido impactos irreversibles y, incrementados por el impacto del cambio climático, afectando principalmente a la flora y fauna silvestre que habita estos ecosistemas, donde la contaminación minera y la contaminación de las actividades urbanas (domésticas e industriales) han contribuido en gran parte a la pérdida del recurso agua y la biodiversidad que sostenían estos ecosistemas; condicionando la vigencia de este indicador a áreas geográficas y grupos étnicos, entre los mismos urus, muy reducidos, con más impacto en los uru chipayas, por el desplazamiento previo de su pueblo.					
Fuente/s de información:					
2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.					

⁶ Cuervo acuático.

Ficha técnica N° IN 7
Indicadores Naturales

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	Oruro			
	Municipio/s:	Chipaya			
	Marka / Comunidad/es:				
	Coordenadas:				
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades uru chipaya				
Nombre del conocimiento:	Indicadores naturales del clima - zooindicador: Qayranko pájaro cocinerito				
Categoría:	Indicadores naturales				
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia		
			Si		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado		
	Si				
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector			
		Energía	Agua	Bosque	Agropecuario
	Si				Si
Descripción:					
El qayranko o pájaro cocinerito (Velásquez, 2020; Muñoz y Lázaro 2014).					
¿QUÉ SE OBSERVA?	¿CUÁL ES EL PRONÓSTICO?	RECOMENDACIÓN			
Ubicación de su nido: <ul style="list-style-type: none"> • Cuando prepara su nido al ras de la tierra. • Si su nido lo hace en una parte elevada, en los muros del corral. 	<ul style="list-style-type: none"> • Será año seco o simplemente habrá poca lluvia. • Será un año con bastante lluvia o posible inundación. 				
Uso actual:	Es vigente				
	Si				
Beneficio o impacto:					
Indicador del lluvias, asociado al uso e interpretación como zoo- indicador ancestral, para guiar la buena producción agrícola de las comunidades indígenas e interculturales del altiplano boliviano (Velásquez, 2020)., puede usarse también para determinar el sitio de siembra: ladera o pampa.					
Observaciones adicionales:					
No existe modificaciones en su interpretación, las comunidades indican que el cambio del tiempo provoca retraso o adelanto de la construcción de su nido (Velásquez, 2022), muy probable debido a fenómenos climáticos inusuales.					
Fuente/s de información:					
2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.					
2014. Muñoz C., & Lázaro M., G. El pueblo uru chipaya, un pueblo milenario en la historia y el presente. FUNPROEIB Andes. https://www.funproeibandes.org/wp-content/uploads/2019/01/EL-PUEBLO-URU-CHIPAYA-UN-PUEBLO-MILENARIO-EN-LA-HISTORIA-Y-EN-EL-PRSENTE.pdf					

Ficha técnica N° IN 8
Indicadores Naturales

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	Oruro		
	Municipio/s:	Chipaya (1), Salinas de Garci Mendoza (2)		
	Marka / Comunidad/es:	2. Marka Aroma		
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades quechuas, Comunidades uruchipaya			
Nombre del conocimiento:	Indicadores naturales del clima - zooindicador: Ch'iwjta ⁷ cf. <i>Geospizopsis unicolor</i>			
Categoría:	Indicadores naturales			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
			Si	
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado	
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
		Energía	Agua	Bosque
	Si			
Descripción:				
Pequeña ave que vive en pastizales y en tholares. La cabeza y cuello son color plomo, pecho plomo claro, y pico negro (Choquetopa, 2021).				
¿QUÉ SE OBSERVA?	¿CUÁL ES EL PRONÓSTICO?	RECOMENDACIÓN		
Lugar del nido: <ul style="list-style-type: none"> • Si prepara su nido encima de las lomitas. • Si prepara debajo de las lomitas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Significa que el año será con lluvia. • Será un año seco. 			
Número de huevos en el nido: <ul style="list-style-type: none"> • Si hay dos, cuatro o seis huevos en el nido. • Si el número de huevos es impar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Será un buen año de producción, porque es par. • Será un año malo. 			
Cantidad de huevos <ul style="list-style-type: none"> • Si hay pocos huevos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Será un año regular, porque el animal intuye, que no habrá lluvias, por ende, faltará comida para sus crías. 			

⁷ Chijta. sunichicta.



Huevos (Cruz, 2023), Ch'ijta *Geospizopsis unicolor* (Allan Drewitl en Wikipedia 2023)

Uso actual:

Es vigente

Si

Beneficio o impacto:

Indicador del lluvias y producción, asociado al uso e interpretación como zoo- indicador ancestral, para guiar la buena producción agrícola de las comunidades indígenas e interculturales del altiplano boliviano (Velásquez, 2020).

Observaciones adicionales:

.

Fuente/s de información:

2023. Cruz, F. Entrevista. Oruro. Pampa Aullagas, Ayllu Kollana. Validación

2021. Choquetopa R., Bernabé. Cochabamba, Bolivia: Agro-InsightIndicadores Naturales para Pronosticar el Tiempo en el Sur de Oruro, Bolivia. <https://assets.accessagriculture.org/s3fs-public/Indicadores Naturales en Bolivia 0.pdf>

2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.

2014. Muñoz C., & Lázaro M., G. El pueblo uru chipaya, un pueblo milenario en la historia y el presente. FUNPROEIB Andes. <https://www.funproeibandes.org/wp-content/uploads/2019/01/EL-PUEBLO-URU-CHIPAYA-UN-PUEBLO-MILENARIO-EN-LA-HISTORIA-Y-EN-EL-PRSENTE.pdf>

Ficha técnica N° IN 9
Indicadores Naturales

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz, Oruro					
	Municipio/s:						
	Marka / Comunidad/es:						
	Coordenadas:						
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades: aymaras (Provincias Los Andes y Omasuyos), quechuas						
Nombre del conocimiento:	Indicadores naturales del clima - zooindicador: Zorro andino <i>Lycalopex culpaeus andinus</i> ⁸						
Categoría:	Indicadores naturales						
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC		Contingencia			
				Si			
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional			Adaptado			
	Si						
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector					
		Energía	Agua	Bosque	Agropecuario		
	Si				Si		
Descripción:							
<p>Esta subespecie se distribuye a lo largo de la cordillera de los Andes, siempre en altitudes superiores a 2000 msnm (Wikipedia, 2023). Animal carnívoro, se alimenta de gallinas y ovejas. De tamaño mediano, tiene un pelaje entre anaranjado a ladrillo, se lo observa desde el mes de agosto hasta noviembre (Velásquez, 2020; SAT-Agropecuario 2017, PROSUCO, 2008).</p> <p>El zorro andino, tanto en la sociedad Wancarani como en el Estado Tiwanaku, tuvo un manejo ritual, su presencia en contextos domésticos (ofrenda de construcción), funerarios y ceremoniales nos habla de un uso simbólico complejo relacionándolo, en el caso de Tiwanaku, con la presencia de un personaje de élite que podría ser un sacerdote. Esto nos llevaría a afirmar que en época prehispánica el zorro andino era considerado un animal sagrado. Este rol cambió en la colonia, ya que la introducción de fauna alóctona (ovino, porcino y gallinas, entre otros), accesible a este cánido, lo convirtió en un depredador incontrolable perseguido y odiado por las comunidades indígenas (Mendoza, 2019).</p>							
¿QUÉ SE OBSERVA?	¿CUÁL ES EL PRONÓSTICO?	RECOMENDACIÓN					
<p>Los lugares donde se escucha el aullido del zorro:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si es en las pampas. • Si es en cerros y pampas. • Si solo es en los cerros. 		<ul style="list-style-type: none"> • Las siembras deben realizarse en ese lugar. • Puede sembrarse en ambos lugares. • Este debe ser el lugar elegido para la siembra. 					
<p>El color de las heces del zorro:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si son de color blanco. • Si son de color oscuro. 	<ul style="list-style-type: none"> • El tiempo será normal. La producción será normal y podrá obtenerse buena tunta. • La producción será menor. 						

⁸ Sinónimo *Pseudalopex culpaeux*, es conocido también como K´amake.



Zorro andino *Lycalopex culpaeus andinus* en la Laguna Colorada (Delso 2016 en Lloret, 2020), eses del zorro andino (PROSUKO, 2008).

Uso actual:	Es vigente
	Si
Beneficio o impacto:	
Indica el lugar donde deben hacerse las siembras (Velásquez, 2020; SAT-Agropecuario 2017, PROSUCO, 2008), asociado al uso e interpretación como zoo- indicador ancestral, para guiar la buena producción agrícola de las comunidades indígenas e interculturales del altiplano boliviano (Velásquez, 2020).	
Observaciones adicionales:	
No existe modificaciones en su interpretación, empero existen dudas de su validez, por cambios en su comportamiento, que pueden estar asociados eventos extremos asociados al cambio climático (Velásquez, 2020).	
Fuente/s de información:	
2023. Wikipedia. https://es.wikipedia.org/wiki/Lycalopex_culpaeus_andinus	
2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.	
2020. Lloret C., R. Zorro andino, el controlador de plagas de vida solitaria. https://www.laregion.bo/zorro-andino-el-controlador-de-plagas-de-vida-solitaria/#	
2019. Mendoza E., V. V. Acercamiento al manejo del zorro andino (<i>Lycalopex culpaeus</i>) en el altiplano Norte de Bolivia. Análisis arqueozoológicos en los períodos Formativo-Wancarani y Horizonte Medio-Tiwanaku. En Archaeofauna. UAM Ediciones. https://revistas.uam.es/archaeofauna/article/view/archaeofauna2019.28.015	
2017. Sistema de Alerta temprana Agropecuario (SAT Agropecuario) – Indicadores Naturales. Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras. Bolivia. http://www.sat.agro.bo/sites/default/files/uploadfiles/pdf_bioindicador/zorroandino.pdf	
2008. PROSUKO. Metodología de pequeños productores para mejorar la producción agrícola - Capacidades y estrategias locales para la Gestión de Riesgos. La Paz, Bolivia. https://prosuco.org/wp-content/uploads/2020/09/Estrategias-locales-para-la-gesti%C3%B3n-de-riesgos.pdf	

Ficha técnica N° IN 10
Indicadores Naturales

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz (Provincias Los Andes y Omasuyos)		
	Municipio/s:			
	Marka / Comunidad/es:			
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras			
Nombre del conocimiento:	Indicadores naturales del clima - zooindicador: Tuyu ⁹ <i>Ctenomys cf. opimus</i>			
Categoría:	Indicadores naturales			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
			Si	
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado	
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
		Energía	Agua	Bosque
	Si			Si

Descripción:

Roedor que camina por el altiplano paceño y se parece mucho al cuy. Presenta una cola más larga al igual que sus orejas. Se lo observa desde el mes de julio a septiembre (Velásquez, 2020; SAT-Agropecuario 2017, PROSUCO, 2008). Esta especie de roedor es endémica de zonas de elevada altitud, del sudeste del Perú, oeste de Bolivia, norte de Chile y noroeste de la Argentina, entre 2500 y 5000 msnm (Wikipedia, 2023).

¿QUÉ SE OBSERVA?	¿CUÁL ES EL PRONÓSTICO?	RECOMENDACIÓN
La tierra escavada cuando hace su cueva: <ul style="list-style-type: none"> • Si la tierra es muy grumosa como confites. • Si es suelta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Habrá una buena producción. • No habrá una buena producción de papa y el tiempo será anormal. 	
Lugar donde hace su madriguera: <ul style="list-style-type: none"> • Si la hace en los lugares altos, laderas o cerros. • Si la hace en la pampa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Va a ser un año lluvioso. • Será un año con pocas lluvias. 	
Cómo acomoda la tierra al hacer su madriguera: <ul style="list-style-type: none"> • Si saca la tierra y la amontona. • Si no se ven montones. 	<ul style="list-style-type: none"> • La producción será buena. • El tiempo será anormal y por tanto la producción será baja. 	

⁹ También se conoce como tuju, tucu tucu.



Tuyu¹⁰ *Ctenomys cf. opimus* (PROSUKO, 2008).

Uso actual:	Es vigente Si
Beneficio o impacto:	
Es un indicador de lluvias y producción (Velásquez, 2020; SAT-Agropecuario 2017, PROSUCO, 2008), asociado al uso e interpretación como zoo- indicador ancestral, para guiar la buena producción agrícola de las comunidades indígenas e interculturales del altiplano boliviano (Velásquez, 2020).	
Observaciones adicionales:	
No existe modificaciones en su interpretación, empero existen dudas de su validez, por cambios en su comportamiento, que pueden estar asociados eventos extremos asociados al cambio climático (Velásquez, 2020).	
Fuente/s de información:	
<p>2023. Wikipedia. https://es.wikipedia.org/wiki/Ctenomys_opimus</p> <p>2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.</p> <p>2017. Sistema de Alerta temprana Agropecuario (SAT Agropecuario) – Indicadores Naturales. Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras. Bolivia. http://www.sat.agro.bo/sites/default/files/uploadfiles/pdf_bioindicador/tuyu.pdf</p> <p>2008. PROSUKO. Metodología de pequeños productores para mejorar la producción agrícola - Capacidades y estrategias locales para la Gestión de Riesgos. La Paz, Bolivia. https://prosuco.org/wp-content/uploads/2020/09/Estrategias-locales-para-la-gesti%C3%B3n-de-riesgos.pdf</p>	

¹⁰ También se conoce como tuju, tuco tuco.

Ficha técnica N° IN 11
Indicadores Naturales

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz, Oruro, Potosí			
	Municipio/s:				
	Marka / Comunidad/es:				
	Coordenadas:				
	Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras y quechuas			
Nombre del conocimiento:	Indicadores naturales del clima – Zooindicador: Nido de ratón cf. <i>Abrothrix andinus</i> para la producción de papa				
Categoría:	Indicadores naturales				
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia		
			Si		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado		
	Si				
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector			
		Energía	Agua	Bosque	Agropecuaria
	Si				Si
Descripción:					
Son varias las especies que habitan Los Andes, pertenecen a la familia Muridae, si bien algunas son de hábitat doméstico, otras son de hábitat rural (Wikipedia, 2023). Se observan en el momento del desterronamiento de las áreas de cultivo de papa (Loza 2016 en Velásquez).					
¿QUÉ SE OBSERVA?	¿CUÁL ES EL PRONÓSTICO?	RECOMENDACIÓN			
El nido del ratón: <ul style="list-style-type: none"> • Si está hecho de pura paja. • Si en el nido hay pedazos de lana, algodón o pedazos de alguna prenda. 	<ul style="list-style-type: none"> • Indica que será año de buena producción de papa, • Es para que los cultivos sean afectados por la helada, por tanto, no habrá buena cosecha. 				
Comportamiento del animal, si entra a la despensa y come la semilla de papa dejando como una especie de ollita.	Indica años de escasez de productos				
Asimismo, cuando entran a las chacras y se comen muchas habas.	Es indicador de años de escasez de producción				
					
Ratones altiplano boliviano: ratón orejado boliviano <i>Auliscomys boliviensis</i> (Arica es Bacán en Facebook, 2021), ratón de la puna <i>Abrothrix andinus</i> (Badoin en Moya <i>et.al.</i> , 2015); ratón o achaco <i>Phyllotis osilae</i> (Hidalgo en Moya <i>et.al.</i> , 2015);					
Uso actual:	Es vigente				
	Si				
Beneficio o impacto:					

Indicador de buena o mala producción y de escasez, asociado al uso e interpretación como zooindicadores ancestrales, entre las comunidades indígenas e interculturales del altiplano boliviano. (Velásquez, 2020).

Observaciones adicionales:

Fuente/s de información:

2023. Wikipedia. [https://es.wikipedia.org/wiki/Mus_\(animal\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Mus_(animal)) y https://es.wikipedia.org/wiki/Abrothrix_andinus

2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.

2015. Moya, I., *et al.* Los mamíferos del valle de La Paz. En: Historia natural de un valle en los Andes: La Paz. <file:///C:/Users/WINDOWS%2010/Downloads/31.MamferosdelvalledeLaPaz.pdf>

Ficha técnica N° IN 12
Indicadores Naturales

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	Oruro		
	Municipio/s:	Chipaya		
	Marka / Comunidad/es:			
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades Urus			
Nombre del conocimiento:	Indicadores naturales del clima – zoindicador: La oveja <i>Ovis aries</i>			
Categoría:	Indicadores naturales			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
			Si	
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado	
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
	No	Energía	Agua	Bosque
			Agropecuario	

Descripción:

El comportamiento de los animales, siempre ha sido una guía para la toma de decisiones de los pueblos andinos, que especialmente lo relacionan con la producción agrícola (Velásquez, 2020; Muñoz & Lázaro, 2014).

¿QUÉ SE OBSERVA?	¿CUÁL ES EL PRONÓSTICO?	RECOMENDACIÓN
El ruido de la barriga de la oveja: <ul style="list-style-type: none"> • Si suena. 	<ul style="list-style-type: none"> • La lluvia vendrá pronto. 	



Cría de ovinos uru chipayas (Chipaya, 2023).

Uso actual:	Es vigente
	Si

Beneficio o impacto:

Indicador de lluvias, permite una toma de decisiones más asertivas al momento de planificar actividades.

Observaciones adicionales:

Fuente/s de información:

2023. Chipaya. Uru chipaya cultura milenaria, donde cultura y saber ancestral permanecen vivos. <https://turismo.chipaya.org/>

2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.

Ficha técnica N° IN 13
Indicadores Naturales

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz, Oruro (Área circunlacustre del lago Titicaca, Cuenca río Mauri-Desaguadero),			
	Municipio/s:	Jesús de Machaca, Papel Pampa; El Choro			
	Marka / Comunidad/es:				
	Coordenadas:				
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras y quechuas				
Nombre del conocimiento:	Indicadores naturales del clima - zooindicador: Mauri <i>Trichomycterus dispar</i>				
Categoría:	Indicadores naturales				
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia		
			Si		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado		
	Si				
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector			
		Energía	Agua	Bosque	Agropecuaria
	Si			Si	
Descripción:					
El Mauri es un pez que vive en los ríos del altiplano. Tiene manchas muy pequeñas en su cuerpo de coloración oscura. Se lo observa desde el mes de mayo (Velásquez, 2020; SAT.Agropecuario 2017, PROSUCO, 2008).					
¿QUÉ SE OBSERVA?	¿CUÁL ES EL PRONÓSTICO?	RECOMENDACIÓN			
El lugar donde ponen los huevos: <ul style="list-style-type: none"> • Si coloca sus huevos en medio del río. • Sí desova en el canto del río (al borde). 	<ul style="list-style-type: none"> • No habrá lluvia ese año. • Ese año habrá mucha lluvia. 				
Cantidad de peces en los ríos. Caso provincia Los Andes: <ul style="list-style-type: none"> • Si hay muchos peces en los ríos. • Si hay pocos peces en los ríos. 	<ul style="list-style-type: none"> • La producción agrícola, no será tan buena. • Habrá mejor producción. 				
					
Mauri <i>Trichomycterus</i> sp. (Marin 2022 en Velásquez, 2020)					
Uso actual:	Es vigente				
	Si				
Beneficio o impacto:					

Indicador de lluvia y producción (Velásquez, 2020; SAT-Agropecuario 2017, PROSUCO, 2008), asociado al uso e interpretación como zoo- indicador ancestral, para guiar la buena producción agrícola de las comunidades indígenas e interculturales del altiplano boliviano los cambios de comportamiento en la especie (Velásquez, 2020). Su comportamiento está condicionado por un largo proceso de adaptación a su entorno, el estudio u observación de su comportamiento permite al productor tomar decisiones más asertivas al momento de planificar y realizar la siembra, fortaleciendo sus capacidades para la gestión del riesgo en relación a la variabilidad climática característica de este ecosistema, como frente al cambio climático al observar.

Observaciones adicionales:

Fenómenos climáticos extremos asociados al cambio climático están ocasionando cambios drásticos en su ecosistema, afectando su comportamiento sumado a la pesca excesiva y contaminación de ecosistemas acuáticos, provocando la reducción de sus poblaciones (Velásquez, 2020) e, incluso su supervivencia. Esta situación genera dudas respecto a la efectividad cómo bioindicador, más es el reflejo de su adaptación natural a los cambios en su hábitat.

Fuente/s de información:

Wikipedia 2023. https://es.wikipedia.org/wiki/Trichomycterus_dispar

2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.

2017. Sistema de Alerta temprana Agropecuario (SAT Agropecuario) – Indicadores Naturales. Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras. Bolivia. http://www.sat.agro.bo/sites/default/files/uploadfiles/pdf_bioindicador/mauri.pdf

2008. PROSUKO. Metodología de pequeños productores para mejorar la producción agrícola - Capacidades y estrategias locales para la Gestión de Riesgos. La Paz, Bolivia. <https://prosuco.org/wp-content/uploads/2020/09/Estrategias-locales-para-la-gesti%C3%B3n-de-riesgos.pdf>

Ficha técnica N° IN 14
Indicadores Naturales

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz		
	Municipio/s:			
	Marka / Comunidad/es:			
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades: aymaras (área circunlacustre)			
Nombre del conocimiento:	Indicadores naturales del clima - zooindicador: Rana gigante <i>Telmatobius culeus</i> , del Lago Titicaca			
Categoría:	Indicadores naturales			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
			Si	
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado	
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
	Si	Energía	Agua	Bosque
				Si

Descripción:

La rana gigante del lago Titicaca es una especie de anfibio gigante de la familia Telmatobiidae. Es endémica del lago Titicaca, es la más grande rana acuática en el mundo (Wikipedia, 2023).

La valoración de su abundancia y las percepciones respecto su comportamiento, tienen un significado abstracto con gran significación para el mundo andino. Cuando su presencia es considerable en el entorno, significa que habrá abundante presencia del pez mauri, siendo motivo de alegría, para los pobladores y, la alegría es un indicador de equilibrio emocional (Chino y Quilli 2017 en Velásquez, 2020). Otro de los atributos que se le otorgan, es como indicador climático, ancestral (Chino y Quilli 2017 en Velásquez, 2020).

¿QUÉ SE OBSERVA?	¿CUÁL ES EL PRONÓSTICO?	RECOMENDACIÓN
La emergencia de la rana del lago: cuando la rana emerge del agua hacia los totorales o a la superficie terrestre.	Significa, que durante la temporada de lluvias las aguas del lago subirán de nivel o habrá posibles inundaciones. Para los pobladores es positivo, porque, cuando el agua sube de nivel hay más presencia de peces en sus diferentes variedades y, también abre caminos en los totorales, lo cual les permite aprovechar la recolección.	Estas razones, muestran lo importante de su presencia, por esa razón cada vez que quedan atrapadas en las redes de pesca, se las deja libres para que así continúe viviendo y trayendo abundancia.



Rana gigante¹¹ *Telmatobius culeus*, del Lago Titicaca (Shutterstock en Hernandez 2019) & (D. Alarcón D. Grunbaum / Museo d'Orbigny en Mongabay, 2020); apareamiento (Chester Zoo en Mongabay, 2020)

¹¹ Jamphatu huankete, rana gigante en aymara.

Uso actual:	Es vigente	Lugar/es
		Si
Beneficio o impacto:		
Vigente en la medicina tradicional y como uso alimenticio, situación preocupante frente a la drástica disminución de su población los últimos decenios.		
Observaciones adicionales:		
La contaminación de su hábitat y su sobreexplotación para fines alimenticios y medicinales, la colocan como especie en peligro de extinción.		
Fuente/s de información:		
2023. Wikipedia. https://es.wikipedia.org/wiki/Telmatobius_culeus		
2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.		
2020. Mongabay Latam. Salvar a una rana gigante, pero también al lago Titicaca. https://es.mongabay.com/2020/06/peru-bolivia-rana-gigante-del-lago-titicaca/		
2019. Hernández, S., L. Y. Proyecto para conservar la vida de las ranas gigantes del Titicaca. https://www.bolivia.com/tecnologia/noticias/conservacion-ranas-titicaca-248921		

Ficha técnica N° IN 15
Indicadores Naturales

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz (Provincias Los Andes y Omasuyos); Oruro			
	Municipio/s:				
	Marka / Comunidad/es:				
	Coordenadas:				
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras y quechuas				
Nombre del conocimiento:	Indicadores naturales del clima - zooindicador: Lagartija ¹² <i>Liolaemus sp.</i>				
Categoría:	Indicadores naturales				
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia		
			Si		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado		
	Si				
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector			
		Energía	Agua	Bosque	Agropecuario
	Si				Si

Descripción:

Reptil de tamaño muy pequeño, rápido en su andar. Se expone al sol casi todo el día para calentar su cuerpo. Se observa desde el mes de septiembre a noviembre, en la época de siembra de papa (Loza 2016 en Velásquez, 2020; SAT-Agropecuario, 2017; PROSUCO, 2008).

¿QUÉ SE OBSERVA?	¿CUÁL ES EL PRONÓSTICO?	RECOMENDACIÓN
El momento de nacimiento de las crías o su cola acaba en punta (Loza 2016 en Velásquez, 2020).	Es el momento que de iniciar la siembra.	
Si los lagartos empiezan a aparecer sin cola.	Habrà riesgo de helada.	
Dirección de la entrada a su cueva: <ul style="list-style-type: none"> • Si cava la entrada con dirección al norte. • Pero, si la entrada se encuentra con dirección al sur. • Si la entrada está con dirección este. 	<ul style="list-style-type: none"> • Serà un buen año. • Habrà riesgo de helada y granizada. • Habrà helada, no de la misma magnitud que del sur, más leve. 	



Lagartija *Liolaemus sp.* (SAT-Agropecuario, 2017; PROSUCO, 2008).

¹² Jararankhu, sut'uwalla.



Lagartijas *Liolaemus alticolor* (Rojas, 2023); *Liolaemus aparicioi* endémica de Bolivia (Ocampo, 2015); *Liolaemus forsteri* endémica de Bolivia (Omar M., 2022).

Uso actual:	Es vigente
	Si
Beneficio o impacto:	
Su comportamiento está condicionado por un largo proceso de adaptación a su entorno, el estudio u observación de su comportamiento permite al productor tomar decisiones más asertivas al momento de planificar y realizar la siembra, fortaleciendo sus capacidades para la gestión del riesgo en relación a la variabilidad climática característica de este ecosistema, estos conocimiento también pueden ser útiles frente al cambio climático, al observar el comportamiento de la especie.	
Observaciones adicionales:	
En ecosistemas, con mucha presencia humana, tienden a desaparecer, fenómenos climáticos extremos, que pueden estar asociados al cambio climático, junto a la degradación y contaminación de suelos, han ocasionado también su desaparición, como en el lago Poopó.	
Fuente/s de información:	
<p>Wikipedia 2023. https://es.wikipedia.org/wiki/Liolaemus</p> <p>2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.</p> <p>2017. Sistema de Alerta temprana Agropecuario (SAT Agropecuario) – Indicadores Naturales. Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras. Bolivia. http://www.sat.agro.bo/sites/default/files/uploadfiles/pdf_bioindicador/lagartija.pdf</p> <p>2023. Rojas, Q., A. A. En: Naturalist. <i>Liolaemus alticolor</i> Barbour, 1909. https://www.gbif.org/es/occurrence/4102838879</p> <p>2022. Omar M. En: Naturalist. https://www.inaturalist.org/photos/189573772</p> <p>2015. Aparicio, J. Reptiles del valle de La Paz. En: Historia natural de un valle en los Andes: La Paz. file:///C:/Users/WINDOWRS%2010/Downloads/31.MamferosdelvalledeLaPaz.pdf</p> <p>2008. PROSUKO. Metodología de pequeños productores para mejorar la producción agrícola - Capacidades y estrategias locales para la Gestión de Riesgos. La Paz, Bolivia. https://prosuco.org/wp-content/uploads/2020/09/Estrategias-locales-para-la-gesti%C3%B3n-de-riesgos.pdf</p>	

Ficha técnica N° IN 16
Indicadores Naturales

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz			
	Municipio/s:				
	Marka / Comunidad/es:				
	Coordenadas:				
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras				
Nombre del conocimiento:	Indicadores naturales del clima – Zooindicador: Taparacu ¹³ para la producción de papa				
Categoría:	Indicadores naturales				
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia		
			Si		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado		
	Si				
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector			
		Energía	Agua	Bosque	Agropecuario
	Si				Si
Descripción:					
Insectos, que pertenecen al orden Lepidoptera, sub orden Heterocera, incluye una gran diversidad de especies (Wikipedia 2023), en general el nombre común de este indicador alude a mariposas nocturnas de gran tamaño. Estos insectos aparecen en agosto, época de desterronamiento (Sandoval 2009 en Velásquez, 2020).					
¿QUÉ SE OBSERVA?	¿CUÁL ES EL PRONÓSTICO?	RECOMENDACIÓN			
Su vuelo: • Si vuela alto. • Si vuela bajito o no puede volar.	• Indica un buen año, a la altura que vuela crecerá la papa. • Indica que la papa crecerá bajito.				
Su vello: • Si son peludas.	• Es para que el año sea lluvioso.				
					
Variedad de lepidópteros nocturnos del Altiplano Central de Bolivia, en el periodo de barbecho (Mendoza 2010).					
Uso actual:	Es vigente				
	Si				
Beneficio o impacto:					
Es indicador de producción y de lluvias, asociado al uso e interpretación como zooindicadores ancestrales, de la producción agrícola específicamente de la papa, entre las comunidades indígenas e interculturales del altiplano boliviano (Velásquez, 2020).					
Observaciones adicionales:					

¹³ Mariposas nocturnas o polillas.

Fuente/s de información:

2023. Wikipedia. https://es.wikipedia.org/wiki/Diferencias_entre_mariposas_diurnas_y_nocturnas

2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.

2010. Mendoza M., M. N. Diversidad de lepidópteros nocturnos en la comunidad de Quipaquipani (Altiplano Central) en el periodo de barbecho. <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/7852/T-1469.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ficha técnica N° IN 17
Indicadores Naturales

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz		
	Municipio/s:			
	Marka / Comunidad/es:			
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras			
Nombre del conocimiento:	Indicadores naturales del clima – Zooindicador: K´isimira ¹⁴ para la producción de papa			
Categoría:	Indicadores naturales			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
			Si	
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado	
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
		Energía	Agua	Bosque
	Si			Si
Descripción:				
<p>Las hormigas pertenecen a la familia Formicidae, son insectos eusociales, como las avispas y abejas, una cualidad importante de estos insectos es su capacidad de servir como bioindicadores ecológicos, considerando su presencia, ausencia, densidad poblacional o dispersión, datos que pueden ser relacionados con la calidad ambiental de un ecosistema (Wikipedia, 2023; Estrada & Fernández, 1999). El poblador andino las observa en época de barbecho (Sandoval 2009 en Velásquez, 2020).</p>				
¿QUÉ SE OBSERVA?	¿CUÁL ES EL PRONÓSTICO?	RECOMENDACIÓN		
<p>Se observan al levantar las piedras:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si las hormigas son grandes. • Si son pequeñas. 	<ul style="list-style-type: none"> • La cosecha será abundante, con papas grandes. • Las papas serán pequeñas. 			
<p>Se observa la cantidad de huevos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si se encuentra bastantes huevos. • Si se observa pocos huevos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Habrá una buena cosecha y se producirá bastante papa. • El cultivo de papa producirá poco. 			
<p>La actividad de las hormigas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si las hormigas empiezan a construir celdas o túneles (abrir chimeneas o aberturas). 	<ul style="list-style-type: none"> • Se presentará un veranillo o incrementará la temperatura. 			

¹⁴ Hormiga



Hormigas (Jiménez, 2023 y Pasión por las Hormigas-Facebook, 2016).

Uso actual:

Es vigente

Si

Beneficio o impacto:

Es indicador asociado al uso e interpretación como zooindicadores ancestrales, de la producción agrícola específicamente de la papa, entre las comunidades indígenas e interculturales del altiplano boliviano, la observación de su comportamiento se relación también con el cambio de temperatura en el ambiente (Velásquez, 2020).

Observaciones adicionales:

Fuente/s de información:

2023. Wikipedia. <https://es.wikipedia.org/wiki/Formicidae>

2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.

1999. Estrada M., C. & Fernández, F. Diversidad de hormigas (Hymenoptera: Formicidae) en un gradiente sucesional del bosque nublado (Nariño, Colombia). En: Revista de Biología Tropical. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77441999000100019

Ficha técnica N° IN 18
Indicadores Naturales

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz		
	Municipio/s:	Caquiaviri		
	Marka / Comunidad/es:	Ayllu Llimphi Ajawiri Uma		
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras (José Condori Alfaro) y quechuas			
Nombre del conocimiento:	Indicadores naturales del clima – Zooindicador: Lombriz ¹⁵ para la producción de papa			
Categoría:	Indicadores naturales			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
			Si	
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado	
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
		Energía	Agua	Bosque
	Si			Si
Descripción:				
<p>Las lombrices de tierra pertenecen a la familia Lumbricidae, comúnmente escavan galería en el suelo, se consideran animales benéficos, al remover, airear y contribuir a la fertilidad de los suelos. Son voraces, comen hasta el 90% de su peso al día, excretando entre el 50 a 60 %, convertido en abono de altísima calidad, el humus de lombriz (Wikipedia, 2023). El poblador andino las observa en época de lluvias o en febrero en Pacajes su presencia es indicador de la fertilidad del suelo (Sandoval 2009 en Velásquez, 2020; Condori, 2014).</p>				
¿QUÉ SE OBSERVA?	¿CUÁL ES EL PRONÓSTICO?	RECOMENDACIÓN		
<p>Si aparecen y su cantidad en época de lluvias (Sandoval 2009 en Velásquez, 2020):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si aparecen bastantes y son grandes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Habrá buena producción de papa. 			
<p>En febrero, para saber cómo serán las lluvias el próximo año agrícola (Condori, 2014).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando perfuman o entran a gusanear las tierras duras. • Si entran a gusanear las tierras húmedas o humedales. 		<ul style="list-style-type: none"> • Indican que se tiene que roturar las tierras duras. • Indican que se tiene que gusanear (abrir túneles) los humedales. 		

¹⁵ Selq'ó, sillq'u.



Lombricario Chigani Alto 2023; detalle (Opinión, 2012).

Uso actual:

Es vigente

Si

Beneficio o impacto:

Es un indicador de la fertilidad del suelo, asociado al uso e interpretación como zooindicadores ancestrales, de la producción agrícola específicamente de la papa en algunas comunidades indígenas e interculturales del altiplano boliviano (Velásquez, 2020), en otras pronostican lluvia.

Observaciones adicionales:

Fuente/s de información:

2023. Chigani Alto. Gira de aprendizaje. Validación.

2023. Wikipedia. <https://es.wikipedia.org/wiki/Lumbricidae>

2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.

2014. Condori A., J. Bioindicadores Andinos Ancestrales. En: Fortaleciendo el diálogo de saberes: Contribuciones para la revalorización y revitalización de saberes y conocimientos ancestrales.

<https://www.minedu.gob.bo/files/publicaciones/vcyt/dgcyt/13.-Fortaleciendo-el-dialogo-de-saberes-comprimida.pdf>

1999. Estrada M., C. & Fernández, F. Diversidad de hormigas (Hymenoptera: Formicidae) en un gradiente sucesional del bosque nublado (Nariño, Colombia). En: Revista de Biología Tropical. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77441999000100019

Ficha técnica N° IN 19 Indicadores Naturales

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz, Oruro		
	Municipio/s:			
	Marka / Comunidad/es:			
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades: aymaras (provincias Los Andes y Omasuyos) y uru chipaya			
Nombre del conocimiento:	Indicadores naturales del clima - fitoindicador: Sank'aya ¹⁶ <i>Echinopsis maximiliana</i>			
Categoría:	Indicadores naturales			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
		Si	Si	
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado	
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
		Energía	Agua	Bosque
	Si			Si

Descripción:

Planta de la familia cactaceae, endémica de Bolivia y Perú, forma pequeños cojines al nivel de suelo (Wikipedia, 2023). El periodo de observación es de julio a septiembre de acuerdo a las zonas (Velásquez, 2020; PROSUCO 2008-2016 en SAT Agropecuario, 2017). El fruto denominado añap'ango es comestible y muy apreciado (Velásquez, 2020).

¿QUÉ SE OBSERVA?	¿CUÁL ES EL PRONÓSTICO?	RECOMENDACIÓN
<p>La primera, la segunda y tercera floración, para relacionar con la época de siembra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si la primera floración es normal y produce fruto. • Si la segunda floración es normal y produce fruto. • Si la tercera floración es normal y produce fruto. 		<ul style="list-style-type: none"> • Siembra temprana. • Siembra intermedia. • Siembra tardía.
Si en alguna de estas floraciones la planta florece normalmente y da fruto	Ese es el momento o época de siembra adecuada.	Si se elige el momento adecuado, se tendrá buena producción.
Si las flores son afectadas por la helada y no logran dar un buen fruto, no maduran.	Los cultivos serán afectados por la helada, o las lluvias serán irregulares.	En ese periodo no debe sembrarse por que habrá heladas y las lluvias serán irregulares.

¹⁶ Sank'aya



Flor de Sank'ayu *Echinopsis maximiliana* (Mats Winberg en Wikipedia, 2023).



Cojín de Sank'ayu *Echinopsis maximiliana* (Pterodactylus69 en Flirck, 2007).

<https://www.flickr.com/photos/bos69/2059148519>

Uso actual:

Es vigente

Si

Beneficio o impacto:

Indicador de las épocas de siembra, su comportamiento está condicionado por un largo proceso de adaptación a su entorno, el estudio u observación de su desarrollo permite al agricultor tomar decisiones más asertivas al momento de planificar y realizar la siembra de sus cultivos, fortaleciendo sus capacidades para la gestión del riesgo en relación a la variabilidad climática característica de este ecosistema, en tanto estos conocimientos pueden ser útiles frente al cambio climático.

Observaciones adicionales:

No se reportan cambios en su desarrollo.

Fuente/s de información:

2023. Wikipedia. https://es.wikipedia.org/wiki/Echinopsis_maximiliana

2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.

2017. Sistema de Alerta temprana Agropecuario (SAT Agropecuario) – Indicadores Naturales. Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras. Bolivia. http://sat.agro.bo/sites/default/files/uploadfiles/pdf_bioindicador/sankayu.pdf

2008. PROSUKO. Metodología de pequeños productores para mejorar la producción agrícola - Capacidades y estrategias locales para la Gestión de Riesgos. La Paz, Bolivia. <https://prosuco.org/wp-content/uploads/2020/09/Estrategias-locales-para-la-gesti%C3%B3n-de-riesgos.pdf>

Ficha técnica N° IN 20
Indicadores Naturales

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz, Oruro		
	Municipio/s:			
	Marka / Comunidad/es:			
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades: aymaras (provincias Los Andes y Omasuyos) y uru chipaya			
Nombre del conocimiento:	Indicadores naturales del clima - fitoindicador: Qariwa ¹⁷ <i>Senecio cf. clivicolus</i>			
Categoría:	Indicadores naturales			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
			Si	
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado	
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
		Energía	Agua	Bosque
	Si			
Descripción:				
Planta de la familia compositae, arbusto pequeño que florece cada año, con flores de color amarillo (Wikipedia, 2023). Se observa desde mediados de septiembre hasta diciembre (Velásquez, 2020; PROSUCO 2008-2016 citado en el SAT-Agropecuario, 2017).				
¿QUÉ SE OBSERVA?	¿CUÁL ES EL PRONÓSTICO?	RECOMENDACIÓN		
El momento en el que la mayoría de la plantas empieza a florecer.		Ese es el momento o época de siembra adecuada.		
Se observan tres momentos al igual que en la siembra, si la floración es temprana, intermedia o tardía. Si en alguna de estas floraciones la planta florece normalmente y da fruto. Si las plantas tienen buena floración y las ramas caen al suelo.	Si se elige el momento adecuado, se tendrá buena producción. Es un buen momento para sembrar.	Se realiza siembra temprana, intermedia o tardía, en el momento que se da mayor floración en la qariwa.		
Si florece solo por los costados.	Hay riesgo de helada.			
El lugar en el que crecen las plantas, debido a que crecen en diversos sitios, y tipo de suelos.	Es en ese tipo de suelos donde se tendrá la mejor producción.			
Si se siguen las recomendaciones según las observaciones se obtendrá buenos rendimientos.				

¹⁷ Se llama también Waycha.



Qariwa *Senecio cf. clivicolus* (PROSUCO 2008-2016 citado en el SAT Agropecuario, 2017).

Uso actual:

Es vigente

Si

Beneficio o impacto:

Indicador de producción en algunos lugares, en otros indicador de las épocas de siembra. Su comportamiento está condicionado por un largo proceso de adaptación a su entorno, el estudio u observación de su crecimiento anual permite al agricultor tomar decisiones más asertivas al momento de planificar y realizar la siembra de sus cultivos, fortaleciendo sus capacidades para la gestión del riesgo en relación a la variabilidad climática característica de este ecosistema, experiencia que le permite usar estos conocimientos frente al cambio climático.

Observaciones adicionales:

No se reportan cambios en su desarrollo.

Fuente/s de información:

2023. Wikipedia. <https://es.wikipedia.org/wiki/Senecio>

2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.

2017. Sistema de Alerta temprana Agropecuario (SAT Agropecuario) – Indicadores Naturales. Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras. Bolivia. http://www.sat.agro.bo/sites/default/files/uploadfiles/pdf_bioindicador/qariwa.pdf

2008. PROSUKO. Metodología de pequeños productores para mejorar la producción agrícola - Capacidades y estrategias locales para la Gestión de Riesgos. La Paz, Bolivia. <https://prosuco.org/wp-content/uploads/2020/09/Estrategias-locales-para-la-gesti%C3%B3n-de-riesgos.pdf>

Ficha técnica N° IN 21
Indicadores Naturales

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz, Oruro		
	Municipio/s:			
	Marka / Comunidad/es:			
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras (Provincias Los Andes y Omasuyos), comunidades uru chipayas			
Nombre del conocimiento:	Indicadores naturales del clima - fitoindicador: Ch'illiwa ¹⁸ <i>Festuca dolichophylla</i>			
Categoría:	Indicadores naturales			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
			Si	
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado	
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
		Energía	Agua	Bosque
	Si			
Descripción:				
Gramínea de la familia poacea, es una paja suave, tiene varios tallos aéreos y cortos, con la cual se puede elaborar cestería. Los animales la consumen como forraje. Es característica del altiplano y crecen con preferencia en lugares húmedos y cercanos a los ríos. Se observa de octubre a diciembre (Velásquez, 2022; PROSUCO 2008-2016 citado en el SAT Agropecuario, 2017).				
¿QUÉ SE OBSERVA?	¿CUÁL ES EL PRONÓSTICO?	RECOMENDACIÓN		
Color y aspecto del tallo. Si el tallo es de color y aspecto transparente y además parece como si tuviera escamas.	Las lluvias serán normales por lo que se espera tener buena producción.			
La maduración de las semillas, si los granos, maduran bien y además son grandes y abundantes.	Se tendrá buena producción de quinua ese año.			
				
Ch'illiwa <i>Festuca dolichophylla</i> Chingani alto (Jiménez, 2023)				
Uso actual:	Es vigente	Lugar/es		
	Si			
Beneficio o impacto:				
Su comportamiento está condicionado por un largo proceso de adaptación a su entorno, el estudio u observación de				

¹⁸ Chillihua ó ch'illigua

su crecimiento anual permite al agricultor tomar decisiones más asertivas al momento de planificar y realizar la siembra de sus cultivos, fortaleciendo sus capacidades para la gestión del riesgo en relación a la variabilidad climática característica de este ecosistema, experiencia que le permite usar estos conocimientos frente al cambio climático.

Observaciones adicionales:

No se reportan cambios en su desarrollo.

Fuente/s de información:

2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.

2017. Sistema de Alerta temprana Agropecuario (SAT Agropecuario) – Indicadores Naturales. Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras. Bolivia. http://www.sat.agro.bo/sites/default/files/uploadfiles/pdf_bioindicador/chilliqua.pdf

2008. PROSUKO. Metodología de pequeños productores para mejorar la producción agrícola - Capacidades y estrategias locales para la Gestión de Riesgos. La Paz, Bolivia. <https://prosuco.org/wp-content/uploads/2020/09/Estrategias-locales-para-la-gesti%C3%B3n-de-riesgos.pdf>

Ficha técnica N° IN 22
Indicadores Naturales

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz, Oruro		
	Municipio/s:	Provincias Los Andes y Omasuyos		
	Marka / Comunidad/es:			
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras cuenca Titicaca			
Nombre del conocimiento:	Indicadores naturales del clima - fitoindicador: <i>Totora Schoenoplectus californicus subsp. tatora</i>			
Categoría:	Indicadores naturales			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
			Si	
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado	
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
		Energía	Agua	Bosque
	Si		Si	
Descripción:				
<p>La totora¹⁹ <i>Schoenoplectus californicus subsp. Tatora</i> planta macrófita acuática de la familia ciperaceae, es una hierba perenne con tallos que pueden medir entre uno y tres metros. Es un indicador del momento de siembra. Tiene usos múltiples: construcción de embarcaciones, artesanía, alimento para animales y humanos, medicinal. Se observa desde agosto hasta octubre (Wikipedia 2023, PROSUCO 2008-2016 citado en el SAT Agropecuario, 2017; Conde 2016).</p>				
¿QUÉ SE OBSERVA?	¿CUÁL ES EL PRONÓSTICO?	RECOMENDACIÓN		
<p>Desarrollo de los rebrotes de la totora:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si los rebrotes del primer momento son afectados por las heladas. • Si los brotes crecen normalmente. 	<ul style="list-style-type: none"> • También existe la posibilidad de que las primeras siembras puedan ser afectadas por heladas o que las lluvias sean anormales. • Se esperan buenas condiciones del tiempo para la producción. 			
<p>Desarrollo de los botones florales, si los botones florales salen y se desarrollan normalmente durante diferentes épocas.</p>	<p>Las condiciones del tiempo serán favorables para la producción. Las épocas de la floración se relacionan con las épocas de siembra.</p>			

¹⁹ Del quechua *t'utura*, los mapuches la llaman *vathu* (Wikipedia, 2023).



Schoenoplectus californicus subsp. tatora, planta completa y detalle de las ramas e inflorescencias (PROSUCO en SAT Agropecuario, 20017).

Uso actual:	Es vigente Si
Beneficio o impacto:	
Su comportamiento está condicionado por un largo proceso de adaptación a su entorno, el estudio u observación de su crecimiento anual permite al agricultor tomar decisiones más asertivas al momento de planificar y realizar la siembra de sus cultivos, fortaleciendo sus capacidades para la gestión del riesgo en relación a la variabilidad climática característica de este ecosistema, experiencia que le permite usar estos conocimientos frente al cambio climático.	
Observaciones adicionales:	
No se reportan cambios en su desarrollo.	
Fuente/s de información:	
2023. Wikipedia. https://es.wikipedia.org/wiki/Schoenoplectus_californicus	
2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.	
2017. Sistema de Alerta temprana Agropecuario (SAT Agropecuario) – Indicadores Naturales. Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras. Bolivia. http://sat.agro.bo/sites/default/files/uploadfiles/pdf_bioindicador/tatora.pdf	
2008. PROSUKO. Metodología de pequeños productores para mejorar la producción agrícola - Capacidades y estrategias locales para la Gestión de Riesgos. La Paz, Bolivia. https://prosuco.org/wp-content/uploads/2020/09/Estrategias-locales-para-la-gesti%C3%B3n-de-riesgos.pdf	

Ficha técnica N° IN 23
Indicadores Naturales

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz		
	Municipio/s:			
	Marka / Comunidad/es:			
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades; aymaras (Provincias Los Andes y Omasuyos)			
Nombre del conocimiento:	Indicadores naturales del clima - fitoindicador: <i>Phuskalla Cumulopuntia boliviana subsp. dactylifera</i>			
Categoría:	Indicadores naturales			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
			Si	
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado	
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
		Energía	Agua	Bosque
	Si			

Descripción:

Planta de la familia cactaceae, crece a nivel del suelo. Sus flores pueden ser de color amarillo o rojo violeta. Indicador de la presencia de helados y el momento adecuado de siembra. La primera observación se realiza en agosto, la segunda entre septiembre y octubre y la última en noviembre (PROSUCO 2008-2016 citado en el SAT Agropecuario, 2017).

Se utiliza, también, para torceduras y luxaciones. Debe pelarse y molerse con alcohol para luego aplicar en la zona afectada (Velásquez, 2022).

¿QUÉ SE OBSERVA?	¿CUÁL ES EL PRONÓSTICO?	RECOMENDACIÓN
<p>La floración (calidad y posición de las flores) en tres momentos (agosto, septiembre-octubre, noviembre):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si la floración de agosto es quemada por la helada. • Si la floración termina normalmente sin ser afectada por la helada. • El momento en que se observa buena floración. • Si florece alrededor de toda la planta (Ayala, 2015). • Si florece solo la mitad, con vista al Illimani (Ayala, 2015). 	<ul style="list-style-type: none"> • Las primeras siembras corren el riesgo de sufrir heladas. • Habrá una buena producción. • Se relaciona al momento adecuado o recomendado para la siembra: temprana, intermedia o tardía. • No abra presencia de heladas. • Podría existir riesgo de helada durante el desarrollo del cultivo. 	



Pusukalla *Cumulopuntia boliviana subsp. dactylifera* (Leoš Smutný 2022 en GBIF, 2023)

Uso actual:	Es vigente
	Si
Beneficio o impacto:	
Su comportamiento está condicionado por un largo proceso de adaptación a su entorno, el estudio u observación de su crecimiento anual permite al agricultor tomar decisiones más asertivas al momento de planificar y realizar la siembra de sus cultivos, fortaleciendo sus capacidades para la gestión del riesgo en relación a la variabilidad climática característica de este ecosistema, experiencia que permite usar estos conocimientos frente al cambio climático.	
Observaciones adicionales:	
Fuente/s de información:	
<p>2023. Sistema Global de Información sobre Biodiversidad–GBIF. https://www.gbif.org/es/species/3954231</p> <p>2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.</p> <p>2015. Ayala G. <i>et al.</i> Las ciencias ancestrales como mecanismo de adaptación al Cambio Climático. Bolivia. https://www.bivica.org/files/ciencias-ancestrales.pdf</p> <p>2017. Sistema de Alerta temprana Agropecuario (SAT Agropecuario) – Indicadores Naturales. Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras. Bolivia. http://www.sat.agro.bo/sites/default/files/uploadfiles/pdf_bioindicador/pusukalla.pdf</p> <p>2008. PROSUKO. Metodología de pequeños productores para mejorar la producción agrícola - Capacidades y estrategias locales para la Gestión de Riesgos. La Paz, Bolivia. https://prosuco.org/wp-content/uploads/2020/09/Estrategias-locales-para-la-gesti%C3%B3n-de-riesgos.pdf</p>	

Ficha técnica N° IN 24
Indicadores Naturales

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz (Provincias Los Andes y Omasuyos); Oruro		
	Municipio/s:			
	Marka / Comunidad/es:			
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras			
Nombre del conocimiento:	Indicadores naturales del clima - fitoindicador: Qhuta ²⁰ <i>Junellia mínima</i>			
Categoría:	Indicadores naturales			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
			Si	
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado	
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
		Energía	Agua	Bosque
	Si		Si	Si

Descripción:

Especie nativa de Sudamérica, pertenece a la familia verbenaceae (Wikipedia, 2023), forma cojines sobre el suelo, sus flores pueden ser blancas, amarillentas. Es un indicador para la producción de quinua. Se observa en la fiesta de San Martín, 20 de octubre, en la fiesta de San Miguel, 11 de noviembre y entre el 24 de noviembre y 8 de diciembre. (PROSUCO 2008-2016 citado en el SAT Agropecuario, 2017).

¿QUÉ SE OBSERVA?	¿CUÁL ES EL PRONÓSTICO?	RECOMENDACIÓN
Las flores y su afectación por las heladas: si la flor se marchita por causa de la helada.	Significa que habrá riesgo de helada durante la producción y que puede afectar principalmente a los cultivos de grano, como la quinua.	
La maduración de los frutos: <ul style="list-style-type: none"> • Si los granos o frutos están bien maduros. • Si al contrario, los granos son pequeños "chusus". 	<ul style="list-style-type: none"> • Significa que el tiempo será normal por lo que se espera una buena producción de quinua. • Se espera que la producción de quinua también será afectada por el tiempo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se deben tomar precauciones.



Q'ota *Junellia mínima* Sud Lipez (Giorgetta, 2008)

²⁰ Qhut'a, q'ota o yaretila.

Uso actual:	Es vigente	Lugar/es
	Si	
Beneficio o impacto:		
Su comportamiento está condicionado por un largo proceso de adaptación a su entorno, el estudio u observación de su crecimiento anual permite al agricultor tomar decisiones más asertivas al momento de planificar y realizar la siembra de sus cultivos, fortaleciendo sus capacidades para la gestión del riesgo en relación a la variabilidad climática característica de este ecosistema, experiencia que permite usar estos conocimientos frente al cambio climático.		
Observaciones adicionales:		
Fuente/s de información:		
<p>2023. Wikipedia. https://es.wikipedia.org/wiki/Junellia</p> <p>2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.</p> <p>2017. Sistema de Alerta temprana Agropecuario (SAT Agropecuario) – Indicadores Naturales. Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras. Bolivia. https://sat.agro.bo/sites/default/files/uploadfiles/pdf_bioindicador/ghuta.pdf</p> <p>2008. PROSUKO. Metodología de pequeños productores para mejorar la producción agrícola - Capacidades y estrategias locales para la Gestión de Riesgos. La Paz, Bolivia. https://prosuco.org/wp-content/uploads/2020/09/Estrategias-locales-para-la-gesti%C3%B3n-de-riesgos.pdf</p> <p>2008. Giorgetta, M. El Silencio. https://giorgetta.ch/fl_verbenaceae_junellia_minima.htm</p>		

(REVISAR ESPECIE)

Ficha técnica N° IN 25
Indicadores Naturales

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz, Oruro		
	Municipio/s:	Turco		
	Marka / Comunidad/es:			
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras			
Nombre del conocimiento:	Indicadores naturales del clima - fitoindicador: Trébol blanco <i>Trifolium repens</i>			
Categoría:	Indicadores naturales			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
		Si	Si	
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado	
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
		Energía	Agua	Bosque
	Si			Si

Descripción:

Es una especie naturalizada²¹, herbácea perenne, de porte rastrero, se propaga por estolones y semilla. Es exigente en luz y sensible a la sequía. Se lo utiliza como forraje, rico en proteínas, en cultivos mezclados con gramíneas (Wikipedia, 2023).

Se observa entre los meses de marzo a abril durante el barbecho (Condori, 2017 citado por Velásquez, 2022).

¿QUÉ SE OBSERVA?	¿CUÁL ES EL PRONÓSTICO?	RECOMENDACIÓN
<p>En el momento del barbecho, en áreas de cultivos de papa, se observa cuando se parten las raíces longitudinalmente y son de color blanco.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si se parten apenas se ha empezado a barbechar. • Si al medio día las raíces se empiezan a partir. • Si al atardecer empiezan a romperse. 	<ul style="list-style-type: none"> • Un año adelantado. • Un año intermedio. • Un año atrasado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siembra temprana. • Siembra intermedia. • Siembra tardía.
<p>El sabor y la dulzura y el tallo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si tiene un sabor dulce. • Si el sabor es amargo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se obtendrá buena producción. • No habrá buena producción. 	
<p>El número de hojas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si se hallan seis hojas. • Si se ven cuatro hojas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Es para un buen año productivo. • Será un mal año. 	

²¹ Nativo de Europa, Norte de África y Asia Oriental.



Planta de Trébol blanco *Trifolium repens* (Lujan, 2010), trébol con cuatro hojas (Schnobby en Wikipedia 2023).

Uso actual:	Es vigente
	Si
Beneficio o impacto:	
Su comportamiento está condicionado por un proceso de adaptación a su entorno, al ser una especie sensible a la sequía el estudio u observación de su crecimiento anual puede permitir al agricultor tomar decisiones más asertivas al momento de planificar y realizar la siembra de sus cultivos, fortaleciendo sus capacidades para la gestión del riesgo frente al cambio climático.	
Observaciones adicionales:	
Fuente/s de información:	
2023. Wikipedia. https://es.wikipedia.org/wiki/Trifolium_repens	
2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.	
2010. Lujan T., J. J. Establecimiento del trébol blanco (<i>Trifolium repens</i>), en condición de bofedal, con diferentes niveles de abonamiento orgánico en la zona de Cosapa, Oruro.	
https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/9805/T-1465.pdf?sequence=1	

Ficha técnica N° IN 26
Indicadores Naturales

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz			
	Municipio/s:	Batallas (1)			
	Marka / Comunidad/es:	1. Chirapaca			
	Coordenadas:				
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras				
Nombre del conocimiento:	Indicadores naturales del clima - fitoindicador: Chiwan wayu <i>Clinanthus sp.</i>				
Categoría:	Indicadores naturales				
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia		
		Si	Si		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional	Adaptado			
	Si				
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector			
		Energía	Agua	Bosque	Agropecuaria
	Si			Si	

Descripción:

El género *Clinanthus* son de plantas originarias de los andes, principalmente en Bolivia, Ecuador y Perú (Rodríguez-Escobar, 2023). Planta pequeña que crece casi al ras del suelo, de la cual solo se observa la flor que puede ser de color naranja o rojo, de forma acampanada. Indicador del momento de siembra, se observa desde el mes de octubre hasta noviembre (PROSUCO 2008-20016 citado por Velásquez, 2022).

¿QUÉ SE OBSERVA?	¿CUÁL ES EL PRONÓSTICO?	RECOMENDACIÓN
<p>La forma y el momento de la floración.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si la planta florece y es afectada por la helada, granizo e inundación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Es señal de que durante la producción existe la posibilidad que también se presenten estos mismos riesgos. 	
<p>La inclinación y dirección en que crecen las flores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si crecen en dirección oeste. • Si están con dirección al este. 	<ul style="list-style-type: none"> • Habrá heladas. • No habrá heladas. 	
<p>Se relaciona con la época de siembra "nairamara, taipimara, qhipamara" (primera, segunda y tercera siembra). La mejor floración de los tres momentos diferentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si en el primer momento la floración es buena. • Si en el momento intermedio la floración es buena. • Si en el momento final la floración es buena. 	<ul style="list-style-type: none"> • Las primeras siembras serán también las mejores. • La siembra intermedia será mejor. • La siembra tardía será buena. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siembra temprana. • Siembra intermedia. • Siembra tardía.



Planta de Chiwan wayu <i>Clinanthus</i> sp. (SAT Agropecuario 2017).	
Uso actual:	Es vigente
	Si
Beneficio o impacto:	
Su comportamiento está condicionado por un proceso de adaptación en el ecosistema lacustre, el estudio u observación de su crecimiento anual puede permitir al agricultor tomar decisiones más asertivas al momento de planificar y realizar la siembra de sus cultivos, fortaleciendo sus capacidades para la gestión del riesgo frente a la variabilidad climática, característica de los ecosistemas de altura, como para enfrentar el cambio climático.	
Observaciones adicionales:	
Fuente/s de información:	
2023. Rodríguez-Escobar, M. L. Chemical and Biological Aspects of Different Species of the Genus <i>Clinanthus</i> Herb. (Amaryllidaceae) from South America. https://www.mdpi.com/1420-3049/28/14/5408	
2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.	
2017. Sistema de Alerta temprana Agropecuario (SAT Agropecuario) – Indicadores Naturales. Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras. Bolivia. http://sat.agro.bo/sites/default/files/uploadfiles/pdf_bioindicador/chiwanwayu.pdf	
2008. PROSUKO. Metodología de pequeños productores para mejorar la producción agrícola - Capacidades y estrategias locales para la Gestión de Riesgos. La Paz, Bolivia. https://prosuco.org/wp-content/uploads/2020/09/Estrategias-locales-para-la-gesti%C3%B3n-de-riesgos.pdf	

Ficha técnica N° IN 27
Indicadores Naturales

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz; Oruro		
	Municipio/s:	Batallas (1)		
	Marka / Comunidad/es:	1. Chirapaca		
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades: aymaras (Provincia Los Andes y Omasuyos) y uru chipaya			
Nombre del conocimiento:	Indicadores naturales del clima - fitoindicador: Sewenka ²² <i>Cortaderia jubata</i>			
Categoría:	Indicadores naturales			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
			Si	
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado	
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
		Energía	Agua	Bosque
	Si			Si

Descripción:

Planta que se establece a orillas de los ríos en el altiplano. Se observa los meses de enero y febrero para relacionarlo con el inicio de lluvias y los meses de abril a mayo para la finalización de lluvias (PROSUCO 2008-20016 citado por Velásquez, 2022; Ayala et. Al., 2015). Los urus señalan que la observación se hace de octubre a diciembre (FAO 2004 en Velásquez, 2020).

¿QUÉ SE OBSERVA?	¿CUÁL ES EL PRONÓSTICO?	RECOMENDACIÓN
El inicio y la finalización de la floración. <ul style="list-style-type: none"> • Si la floración se da en los meses de enero y febrero. • Si se da el segundo momento de la floración. 	<ul style="list-style-type: none"> • Coincide con el inicio de las lluvias. • La época de lluvias está por terminar. 	
Los urus, el color y aspecto del tallo: <ul style="list-style-type: none"> • Si es de apariencia transparente y presenta escamas. 	<ul style="list-style-type: none"> • La distribución de lluvias será normal y por ende la producción también será buena. 	
Los urus, maduración de las semillas: <ul style="list-style-type: none"> • Si los granos son grandes. 	<ul style="list-style-type: none"> • La producción de la quinua será buena. 	



²² Sehuenca

Planta de Sewenka <i>Cortaderia jubata</i> Chingani Alto y Santiago de Huata (Jiménez 2023).	
Uso actual:	Es vigente
	Si
Beneficio o impacto:	
Su comportamiento está condicionado por un proceso de adaptación, el estudio u observación de su crecimiento anual puede permitir al agricultor tomar decisiones más asertivas al momento de planificar y realizar la siembra de sus cultivos, fortaleciendo sus capacidades para la gestión del riesgo frente a la variabilidad climática, característica de los ecosistemas de altura, así también, como para enfrentar el cambio climático.	
Observaciones adicionales:	
Fuente/s de información:	
2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.	
2017. Sistema de Alerta temprana Agropecuario (SAT Agropecuario) – Indicadores Naturales. Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras. Bolivia. http://sat.agro.bo/sites/default/files/uploadfiles/pdf_bioindicador/sewenca.pdf	
2015. Ayala G. <i>et al.</i> Las ciencias ancestrales como mecanismo de adaptación al Cambio Climático. Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra. Bolivia. https://www.bivica.org/files/ciencias-ancestrales.pdf	
2008. PROSUKO. Metodología de pequeños productores para mejorar la producción agrícola - Capacidades y estrategias locales para la Gestión de Riesgos. La Paz, Bolivia. https://prosuco.org/wp-content/uploads/2020/09/Estrategias-locales-para-la-gesti%C3%B3n-de-riesgos.pdf	

Ficha técnica N° IN 28
Indicadores Naturales

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz, Oruro		
	Municipio/s:	Corocoro, Umala		
	Marca / Comunidad/es:			
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras y quechuas			
Nombre del conocimiento:	Indicadores naturales del clima - fitoindicador: Amañoque ²³ <i>Ombrophytum subterraneum</i>			
Categoría:	Indicadores naturales			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
			Si	
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado	
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
		Energía	Agua	Bosque
	Si			

Descripción:

Planta parásita de la familia Balanophoraceae, es endémica de las tierras altas, Bolivia, norte de la Argentina y Chile (Nina *et. al.*, 2020); es holoparásita²⁴, de hábito subterráneo, vive en las raíces de las tholas, de preferencia en la supu thola *Parastrephia quadrangularis* (Colque & Chipana, 2020; Alzerreca *et. al.* en Velázquez, 2020).

Se recolecta como alimento y para uso medicinal, se observa entre enero a febrero (Ayala *et. Al.*, 2015).

¿QUÉ SE OBSERVA?	¿CUÁL ES EL PRONÓSTICO?	RECOMENDACIÓN
Abundancia, si existe gran cantidad de amañoque.	Habrà buena producción de papa.	
Tamaño, si los amañoques son grandes.	La papa será grande.	
Putrefacción: <ul style="list-style-type: none"> • Si el amañoque se pudre. • Si no se pudre. 	<ul style="list-style-type: none"> • Lloverá mucho. • Lloverá menos. 	



²³ Ñoque o amalloke en quechua.

²⁴ Plantas parásitas que han modificado su corno para obtener nutrientes de otra planta llamada huésped por medio de órganos succionadores llamados haustorios (Wikipedia, 2023).

Amañoque <i>Ombrophytum subterraneum</i> (Gustu, 2018); suelo agrietado que muestra la presencia del amañoque (Colque & Chipana, 2020).	
Uso actual:	Es vigente Si
Beneficio o impacto:	
Su comportamiento está condicionado por un proceso de adaptación, el estudio u observación de su crecimiento anual puede permitir al agricultor tomar decisiones más asertivas al momento de planificar y realizar la siembra de sus cultivos, fortaleciendo sus capacidades para la gestión del riesgo frente a la variabilidad climática, característica de los ecosistemas de altura, como para enfrentar el cambio climático.	
Observaciones adicionales:	
La alta extracción la thola, especialmente la supu thola afecta la población del amañoque y su supervivencia.	
Fuente/s de información:	
2023. Wikipedia. https://es.wikipedia.org/wiki/Holopar%C3%A1sita#:~:text=Holopar%C3%A1sitas%E2%80%8B%E2%80%8B%E2%80%8B%20son,de%20%C3%B3rganos%20succionadores%20llamados%20Haustorios .	
2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.	
2020. Colque T., Z. & Chipana M., G. J. Usos del Amañoque (<i>Ombrophytum</i> sp.) en comunidad Laka Pucara, municipio de Corocoro. En Revista Estudiantil AGRO-VET. file:///C:/Users/WINDOWS%2010/Downloads/admin.+v4.n1.a06.pdf	
2015. Ayala G. <i>et al.</i> Las ciencias ancestrales como mecanismo de adaptación al Cambio Climático. Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra. Bolivia. https://www.bivica.org/files/ciencias-ancestrales.pdf	

Ficha técnica N° IN 28 Indicadores Naturales

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz, Oruro			
	Municipio/s:	Batallas (1), Totora (2)			
	Marca / Comunidad/es:	1. Cutusuma; 2. Huancanapi			
	Coordenadas:				
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades: aymaras y quechuas				
Nombre del conocimiento:	Indicadores naturales del clima - astronómicos: La Cruz del Sur				
Categoría:	Indicadores naturales				
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia		
			Si		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional	Adaptado			
	Si				
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector			
		Energía	Agua	Bosque	Agropecuario
	Si				Si

Descripción:

Es una constelación de estrellas que nos indica donde debe realizarse la producción, se observa entre el primero al tres de mayo, la fecha puede variar en el caso de Oruro (Velásquez, 2022; PROSUCO 2008-2016 citado en el SAT Agropecuario, 2017).

¿QUÉ SE OBSERVA?	¿CUÁL ES EL PRONÓSTICO?	RECOMENDACIÓN
Para La Paz (Omasuyos) yapuchiris (PROSUCO 2008-2016 citado en el SAT Agropecuario, 2017).		
La primera aparición de la Cruz del Sur: <ul style="list-style-type: none"> • Si la cruz se encuentra sobre la pampa. • Si la cruz vuelve a aparecer. 	<ul style="list-style-type: none"> • La siembra debe realizarse en las pampas. • Se debe volver a sembrar la papa en los lugares donde se ha sembrado el año anterior, porque la producción será buena en esos lugares. 	
Para Oruro (Lara 2011 en Velásquez, 2020).		
El conjunto de estrellas, que forman triángulos en dirección al este: <ul style="list-style-type: none"> • Si las primeras estrellas son más grandes. • Si las estrellas de atrás son más grandes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Llegada de lluvia. • Retraso de la lluvia 	<ul style="list-style-type: none"> • Siembra temprana. • Siembra tardía.



La Cruz del Sur (PROSUCO 2008-2016 citado en el SAT Agropecuario, 2017).

Uso actual:	Es vigente
	Si
Beneficio o impacto:	
<p>Es un indicador del lugar de siembra y del clima, permite al agricultor tomar decisiones más asertivas al momento de planificar y realizar la siembra de sus cultivos, fortaleciendo sus capacidades para la gestión del riesgo frente a la variabilidad climática, característica de los ecosistemas de altura, de forma similar puede ser útil para enfrentar el cambio climático.</p> <p>Asociado al uso e interpretación de indicadores astronómicos, para guiar la buena producción agrícola, producida por comunidades indígenas e interculturales del altiplano boliviano (Velásquez, 2020).</p>	
Observaciones adicionales:	
Fuente/s de información:	
<p>2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.</p> <p>2017. Sistema de Alerta temprana Agropecuario (SAT Agropecuario) – Indicadores Naturales. Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras. Bolivia. http://www.sat.agro.bo/sites/default/files/uploadfiles/pdf_bioindicador/cruzdelsur.pdf</p> <p>2008. PROSUKO. Metodología de pequeños productores para mejorar la producción agrícola - Capacidades y estrategias locales para la Gestión de Riesgos. La Paz, Bolivia. https://prosuco.org/wp-content/uploads/2020/09/Estrategias-locales-para-la-gesti%C3%B3n-de-riesgos.pdf</p>	

Ficha técnica N° IN 30 Indicadores Naturales

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz, Oruro			
	Municipio/s:	Batallas (1), Totora (2)			
	Marka / Comunidad/es:	1. Cutusuma; 2. Huancanapi			
	Coordenadas:				
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades: aymaras y quechuas				
Nombre del conocimiento:	Indicadores naturales del clima - astronómicos: La luna				
Categoría:	Indicadores naturales				
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC		Contingencia	
				Si	
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado		
	Si				
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector			
		Energía	Agua	Bosque	Agropecuario
	Si				Si
Descripción:					
La luna, satélite natural de la tierra, es considerada el sol nocturno. (Velásquez, 2022; PROSUCO 2008-2016 citado en el SAT Agropecuario, 2017).					
¿QUÉ SE OBSERVA?	¿CUÁL ES EL PRONÓSTICO?	RECOMENDACIÓN			
Para La Paz (Omasuyos) los yapuchiris indican que se observa de acuerdo al calendario de las fases de la luna, durante todo el año, para planificar la actividad agrícola, de agosto a diciembre (PROSUCO 2008-2016 citado en el SAT Agropecuario, 2017).					
El color de la wawa paxsi o luna nueva: <ul style="list-style-type: none"> • Si la luna es amarillenta. • Si es un color fuego. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ese mes habrá días lluviosos. • Serán días calurosos. 	Durante este periodo no se puede sembrar, aunque las plantas desarrollen bien, la producción disminuye.			
Jaip'ú sunaqi o cuarto creciente, si la luna sale a medio cielo.	Significa que el día es adecuado para la siembra.				
Urt'a o luna llena, si se realizan labores agrícolas ese día.	Empiezan a aparecer enfermedades y la producción disminuye notablemente.	En este día no se debe realizar ninguna labor agrícola.			
Jairi o cuarto menguante, si se realizan labores agrícolas ese día.	Se tiene un efecto negativo en la producción.	En este día no se debe realizar ninguna labor agrícola.			
Para Oruro se observa desde agosto hasta octubre (Lara 2011 en Velásquez, 2020).					
Se observa el color de la luna en el cielo: <ul style="list-style-type: none"> • Si presenta un color rojo. • Si presenta un color blanco 	<ul style="list-style-type: none"> • Lloverá en los meses de diciembre – enero. • Presencia de la helada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Buen año para la producción de papa. • Mal año para la producción de papa. 			



Fases de la luna (PROSUCO 2008-2016 citado en el SAT Agropecuario, 2017).

Uso actual:	Es vigente Si
Beneficio o impacto:	
<p>Indicador natural, que ayuda a programar diferentes actividades agrícolas a través de sus distintas fases, permite al agricultor tomar decisiones más asertivas al momento de planificar y realizar la siembra de sus cultivos, fortaleciendo sus capacidades para la gestión del riesgo frente a la variabilidad climática, característica de los ecosistemas de altura, de forma similar puede ser útil para enfrentar el cambio climático.</p> <p>Asociado al uso e interpretación de indicadores astronómicos, para guiar la buena producción agrícola, producida por comunidades indígenas e interculturales del altiplano boliviano (Velásquez, 2020).</p>	
Observaciones adicionales:	
Fuente/s de información:	
<p>2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.</p> <p>2017. Sistema de Alerta temprana Agropecuario (SAT Agropecuario) – Indicadores Naturales. Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras. Bolivia. http://sat.agro.bo/sites/default/files/uploadfiles/pdf_bioindicador/luna.pdf</p> <p>2008. PROSUKO. Metodología de pequeños productores para mejorar la producción agrícola - Capacidades y estrategias locales para la Gestión de Riesgos. La Paz, Bolivia. https://prosuco.org/wp-content/uploads/2020/09/Estrategias-locales-para-la-gesti%C3%B3n-de-riesgos.pdf</p>	

Ficha técnica N° IN 31
Indicadores Naturales

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz		
	Municipio/s:	Batallas (1), Papel Pampa (2)		
	Marka / Comunidad/es:	2.Ayllu Jacha Chambi		
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras y quechuas			
Nombre del conocimiento:	Indicadores naturales del clima - atmosféricos: El viento			
Categoría:	Indicadores naturales			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
			Si	
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional	Adaptado		
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
	Si	Energía	Agua	Bosque
			Agropecuario	Si

Descripción:

El viento es una corriente de aire, producido por una variación en la presión en la atmósfera. Para La Paz (Omasuyos) los yapuchiris indican que se observa 18 al 21 de marzo y en agosto (Cruz 2011 en Velásquez, 2022; PROSUCO 2008-2016 citado en el SAT Agropecuario, 2017; INIAF, 2013).

¿QUÉ SE OBSERVA?	¿CUÁL ES EL PRONÓSTICO?	RECOMENDACIÓN
<p>La dirección de los vientos en los días mencionados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si el viento viene del lado oeste. • Si el viento cambia hacia el norte. • Si cambia nuevamente de dirección. • Y, si cambia hacia el sur 	<ul style="list-style-type: none"> • Las lluvias serán normales, por tanto, año con buena producción agrícola. • Habrá granizo, con daños en la producción agrícola. • Significa que habrá helada, con daños en la producción. • La producción será menor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Año con buena producción agrícola.



Observación del viento y las nubes (PROSUCO 2008-2016 citado en el SAT Agropecuario, 2017).

Uso actual:	Es vigente
	Si
Beneficio o impacto:	

Indicador natural, que ayuda a programar diferentes actividades agrícolas, permite al agricultor tomar decisiones más asertivas al momento de planificar y realizar la siembra de sus cultivos, fortaleciendo sus capacidades para la

gestión del riesgo frente a la variabilidad climática, característica de los ecosistemas de altura, de forma similar puede ser útil para enfrentar el cambio climático.

Asociado al uso e interpretación de indicadores astronómicos, para guiar la buena producción agrícola, producida por comunidades indígenas e interculturales del altiplano boliviano (Velásquez, 2020).

Observaciones adicionales:

Fuente/s de información:

2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.

2017. Sistema de Alerta temprana Agropecuario (SAT Agropecuario) – Indicadores Naturales. Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras. Bolivia. http://sat.agro.bo/sites/default/files/uploadfiles/pdf_bioindicador/vientoynubes.pdf

2013. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria y Forestal (INIAF). Cartilla: Saberes ancestrales e indicadores naturales para la reducción de riesgos a desastres Agropecuarios. <https://www.fao.org/3/as976s/as976s.pdf>

2008. PROSUKO. Metodología de pequeños productores para mejorar la producción agrícola - Capacidades y estrategias locales para la Gestión de Riesgos. La Paz, Bolivia. <https://prosuco.org/wp-content/uploads/2020/09/Estrategias-locales-para-la-gesti%C3%B3n-de-riesgos.pdf>

Ficha técnica N° IN 32
Indicadores Naturales

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz, Oruro		
	Municipio/s:	Batallas (1), Puerto Acosta (2); Chipaya (3)		
	Marka / Comunidad/es:	2. Pasuja Pampa		
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras y quechuas			
Nombre del conocimiento:	Indicadores naturales del clima - atmosféricos: Las nubes			
Categoría:	Indicadores naturales			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
			Si	
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional	Adaptado		
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
	Si	Energía	Agua	Bosque
			Agropecuario	Si

Descripción:

Las nubes son una masa visible en la atmósfera, que contiene partículas diminutas de agua o agua y hielo. Se observa en agosto (Cruz 2011 en Velásquez, 2020; PROSUCO 2008-2016 citado en el SAT Agropecuario, 2017; INIAF, 2013).

¿QUÉ SE OBSERVA?	¿CUÁL ES EL PRONÓSTICO?	RECOMENDACIÓN
<p>La presencia de nubes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si los vientos esos días traen nubes, los primeros días de agosto. • Si no hay presencia de nubes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Habrá lluvias. • Será un año seco con riego de heladas. 	
Los uru chipayas (Velásquez, 2020; 2014, Muñoz & Lázaro)		
<p>Las nubes sobre el volcán (Paryani):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando parece que vota el humo recto o inclinado hacia el oeste. • Si el humo va hacia el este. 	<ul style="list-style-type: none"> • Al día siguiente se tendrá buen tiempo. • Al día siguiente habrá viento. 	



Observación del viento y las nubes (PROSUCO 2008-2016 citado en el SAT Agropecuario, 2017).

Uso actual:	Es vigente
	Si
Beneficio o impacto:	

Indicador natural, que ayuda a programar diferentes actividades agrícolas, permite al agricultor tomar decisiones más asertivas al momento de planificar y realizar la siembra de sus cultivos, fortaleciendo sus capacidades para la

gestión del riesgo frente a la variabilidad climática, característica de los ecosistemas de altura, de forma similar puede ser útil para enfrentar el cambio climático.

Asociado al uso e interpretación de indicadores astronómicos, para guiar la buena producción agrícola, producida por comunidades indígenas e interculturales del altiplano boliviano (Velásquez, 2020).

Observaciones adicionales:

Fuente/s de información:

2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.

2017. Sistema de Alerta temprana Agropecuario (SAT Agropecuario) – Indicadores Naturales. Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras. Bolivia. http://sat.agro.bo/sites/default/files/uploadfiles/pdf_bioindicador/vientoynubes.pdf

2014. Muñoz C., E & Lázaro M., G. El pueblo Uru Chipaya. Un pueblo milenario en la historia y el presente. FUNPROEIB Andes. <https://www.funproeibandes.org/wp-content/uploads/2019/01/EL-PUEBLO-URU-CHIPAYA-UN-PUEBLO-MILENARIO-EN-LA-HISTORIA-Y-EN-EL-PRSENTE.pdf>

2013. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria y Forestal (INIAF). Cartilla: Saberes ancestrales e indicadores naturales para la reducción de riesgos a desastres Agropecuarios. <https://www.fao.org/3/as976s/as976s.pdf>

2008. PROSUKO. Metodología de pequeños productores para mejorar la producción agrícola - Capacidades y estrategias locales para la Gestión de Riesgos. La Paz, Bolivia. <https://prosuco.org/wp-content/uploads/2020/09/Estrategias-locales-para-la-gesti%C3%B3n-de-riesgos.pdf>

Ficha técnica N° IN 33
Indicadores Naturales

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	Oruro		
	Municipio/s:	Chipaya		
	Marka / Comunidad/es:			
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras y quechuas			
Nombre del conocimiento:	Indicadores naturales del clima: El ruido que hace el lago Poopó			
Categoría:	Indicadores naturales			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
			Si	
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado	
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
		Energía	Agua	Bosque
	No			

Descripción:

La vida de los uru chipayas está en torno al agua, observando siempre el comportamiento del lago (Velásquez, 2020; Muñoz & Lázaro, 2014).

¿QUÉ SE OBSERVA?	¿CUÁL ES EL PRONÓSTICO?	RECOMENDACIÓN
Las aguas del lago Poopó: <ul style="list-style-type: none"> • Si las aguas saltan y provocan un sonido parecido al trueno, en horas de la mañana. • Si se escuchan a medio día o pasado el mediodía. 	<ul style="list-style-type: none"> • La lluvia vendrá pronto. • La lluvia vendrá tarde. 	



Lago Poopó el 2015 (Diario en Cenda); lago Poopó el 2022 (CNN).

Uso actual:	Es vigente
	No
Beneficio o impacto:	
Indicador de lluvias, permite una toma de decisiones más asertivas al momento de planificar actividades.	
Observaciones adicionales:	

El desvío de los ríos y afluentes que alimentaban el lago Poopó tanto para la actividad minera como para la agricultura, la contaminación minera, el impacto natural del clima en la región andina y, un cambio climático que resulta devastador para ecosistemas frágiles, han determinado la desaparición del lago Poopó, con el consiguiente incremento de la vulnerabilidad de los saberes asociados a su ecosistema.

Fuente/s de información:

2022. CNN. El lago Poopó de Bolivia corre peligro de desaparecer. https://www.google.com/search?q=lago+poop%C3%B3+2023&rlz=1C1GCEB_enBO960BO960&og=LAGo+&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUqBggAEEUYOziGCAAQRRg7MgkIARAUgEMyigUyBggCEEUYQDIGCAMQRRg5MgYIBBBFGDsyBggFEEUYPDIGCAYQRRg8MgYIBxBFGDzSAQgyMDkwajBqN6gCALACAA&sourceid=chrome&ie=UTF-8#fpstate=ive&vld=cid:c21e670b,vid:wcmAvxGV1g0

2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.

2015. CENDA. Agua y minería. Desaparición del Lago Poopó, crónica de una muerte anunciada. www.eldiario.net en <https://www.cenda.org/secciones/agua-y-mineria/item/371-recursos-hidricos-desaparicion-del-lago-poopo-cronica-de-una-muerte-anunciada>

2014. Muñoz C., E & Lázaro M., G. El pueblo Uru Chipaya. Un pueblo milenario en la historia y el presente. FUNPROEIB Andes. <https://www.funproeibandes.org/wp-content/uploads/2019/01/EL-PUEBLO-URU-CHIPAYA-UN-PUEBLO-MILENARIO-EN-LA-HISTORIA-Y-EN-EL-PRSENTE.pdf>

2. Categoría: GESTIÓN DE ALIMENTOS Y SALUD EN AÑOS CATASTRÓFICOS (SEGURIDAD, SOBERANÍA ALIMENTARIA Y SALUD)

La seguridad alimentaria “significa que todas las personas podamos acceder en todo momento a alimentos suficientes, inocuos y culturalmente aceptables para una vida sana y activa”, concepto integra en su parte conceptual al tema de la salud (FAO). En tanto el Estado Boliviano incorpora el término “Soberanía Alimentaria” como el derecho de los pueblos a definir su propia alimentación y agricultura; a proteger y regular la producción y comercialización nacional a fin de lograr objetivos de desarrollo sostenibles; a determinar la medida en que quieran ser autosuficientes.

Los desastres hidrometeorológicos, relacionados al cambio climático, incrementan el riesgo de hambre y desnutrición en la población, especialmente de grupos vulnerables; por las condiciones de salubridad, el acceso a agua segura y a alimentos. Se observa, en el momento actual que las enfermedades no siguen sus patrones estacionales habituales, además, se observa la presentación nuevas enfermedades o vuelven a emerger algunas ya erradicadas.

La protección de la salud y el derecho al agua y la alimentación, está incluida en diferentes acápite de la Constitución Política del Estado, enfatizando en que son esenciales para el vivir bien. El cambio climático y el impacto de eventos hidrometeorológicos extremos supone un enorme desafío a la capacidad de respuesta del Estado y de cada uno de los bolivianos/as, en tanto dependerá de las condiciones socioeconómicas de adaptación y de comportamiento de la población, para enfrentar y reducir el conjunto de amenazas que se ciernen. impactos directos e indirectos en la alimentación y la salud frente al clima, marco en el que saberes conocimientos y prácticas tradicionales son una herramienta frente al cambio y a la adversidad.

Ficha técnica N° SSAS 1
Seguridad, soberanía alimentaria y salud

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz			
	Municipio/s:	Puerto Pérez, Santiago de Huata			
	Marka / Comunidad/es:	Isla Pariti, Chingani Alto			
	Coordenadas:				
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras				
Nombre del conocimiento:	Alimentación ancestral andina: <i>Khellaya Austrocyllindropuntia subulata</i> sinonimia <i>Opuntia subulata</i>				
Categoría:	Seguridad, soberanía alimentaria y salud				
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia		
		Si			
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional	Adaptado			
	Si				
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector			
		Energía	Agua	Bosque	Agropecuario
	Si				Si

Descripción:

Especie nativa de Sudamérica, muy difundida como planta ornamental. Planta cactácea de porte arborescente, densamente ramificado, puede alcanzar hasta cuatro metros de altura (Wikipedia, 2023).

Las espinas fueron utilizadas como agujas o anzuelos (Velásquez, 2020). Las hojas son comestibles y se utilizan como verduras en algunos lugares de América del Sur.



Khellaya Austrocyllindropuntia subulata (Herbarium, 2023)

Uso actual:	Es vigente
	Si

Beneficio o impacto:

Su adaptación a ecosistemas de altura y su uso como planta comestible en algunas zonas o países, abre la posibilidad de ser utilizado en la alimentación humana, frente a condiciones de inseguridad alimentaria a causa del cambio climático.

Observaciones adicionales:

Fuente/s de información:

2023. Wikipedia. https://es.wikipedia.org/wiki/Austrocyllindropuntia_subulata
 2023. Sistema Global de Información sobre Biodiversidad–GBIF. <https://www.gbif.org/es/species/3954231>
 2023. Herbarium. https://www.plantasyhongos.es/herbarium/htm/Opuntia_subulata.htm
 2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.

Ficha técnica N° SSAS 2
Seguridad, soberanía alimentaria y salud

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz, Oruro, Potosí		
	Municipio/s:			
	Marka / Comunidad/es:			
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras y quechuas			
Nombre del conocimiento:	Alimento y medicina andina: Diente de León ²⁵ <i>Chaptalia nutans</i> (L.) Pol.			
Categoría:	Seguridad, soberanía alimentaria y salud			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
		Si		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional	Adaptado		
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
		Energía	Agua	Bosque
	Si			Si

Descripción:

Hierba arrositada, perenne, nativa de América de la familia asteraceae, se encuentra entre 500 a 4000 msnm. Florece y fructifica todo el año, se reproduce con facilidad, crece preferiblemente en zonas con abundante agua, sus semillas germinan en cualquier tipo de suelo. Sus hojas son comestibles (Wikipedia, 2023).

Se le atribuyen propiedades medicinales las hojas y flores se usan como balsámico, febrífugo, diurético, emenagogo, béquica, tónico, des obstruyente, neuralgia del anti-herpética, anti blenorragica, la gripe y sedantes (alivian el dolor de pecho). El jugo de las raíces y las hojas o una decocción de las hojas se recomiendan en la ictericia, enfermedades del estómago, enfermedades de la piel, oftalmía, erupciones en la piel, bronquitis, dolores musculares, cortes y esguinces. Externamente se utiliza contra las úlceras varias. (Wikipedia, 2023,).



Planta e inflorescencia de Diente de León *Chaptalia nutans* en estado natural (CARE-PNCC, 2011)

Uso actual:	Es vigente
	Si

Beneficio o impacto:

Su adaptación a ecosistemas de altura y su uso como planta comestible en varios países, abre la posibilidad de ser

²⁵ Llamado también lengua de vaca.

utilizado en la alimentación humana, frente a condiciones de inseguridad alimentaria a causa del cambio climático. Asimismo, su uso medicinal ampliamente reconocido muestra un potencial abierto como respuesta a posibles enfermedades emergentes por el cambio climático.

Observaciones adicionales:

Existen otras especies denominadas comúnmente diente de león.

Fuente/s de información:

2023. Wikipedia. https://es.wikipedia.org/wiki/Chaptalia_nutans

2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.

2011. CARE-PNCC. Fichas botánicas de especies agroforestales nativas aptas para tierras altoandinas. <http://www.ecosaf.org/altiplano/Fichas%20botanicas%20CARE.pdf>

Ficha técnica N° SSAS 3
Seguridad, soberanía alimentaria y salud

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz, Oruro, Potosí			
	Municipio/s:				
	Marka / Comunidad/es:				
	Coordenadas:				
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras y quechuas				
Nombre del conocimiento:	Alimento y medicina andina: Diente de león ²⁶ <i>Taraxacum officinale</i>				
Categoría:	Seguridad, soberanía alimentaria y salud				
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia		
		Si			
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional	Adaptado			
	Si				
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector			
		Energía	Agua	Bosque	Agropecuario
	Si			Si	

Descripción:

Planta perenne, con raíz primaria larga y hojas dispuestas en una roseta basal. Especie de la familia asteraceae, por los indicios parece ser de procedencia europea, pero su distribución es cosmopolita. Se considera una maleza, aunque es comestible en su totalidad, apreciado como ingrediente culinario, se añade en ensaladas, sopas, vinos e infusiones. En muchos lugares la raíz tostada es utilizada como un sustituto del café (Wikipedia, 2023, Opinión 2020; Hoy Bolivia.com, 2018).

Entre otros componentes, el diente de león contiene vitaminas A, B y C, ácido fólico, potasio, silicio, hierro y taninos, por lo que se utiliza en la medicina tradicional (Opinión, 2020; Hoy Bolivia.com, 2018), se lo toma comúnmente en infusión, entre sus usos y propiedades se describen:

- Mejora los huesos al ser rico en calcio. Contiene vitamina C y luteolina, dos antioxidantes que protegen los huesos del deterioro asociado a la edad.
- Es depurativo, limpia nuestro organismo de toxinas: como en el colesterol, ácido úrico o gota, diabetes, piedras en el riñón. En tanto, mejora el funcionamiento de los riñones, facilitando la orina y ayudando a prevenir la cistitis y la uretritis.
- Es diurético, ayuda a eliminar líquidos y evita su retención, favorece la micción, regulando, además, la presión arterial alta.
- Hepatoprotector, protege el hígado y la vesícula estimulando naturalmente su función, por lo que puede ser muy beneficioso en casos de hepatitis.
- Ayuda a controlar la diabetes, el zumo o concentrado de diente de león estimula la producción de insulina en personas diabéticas, manteniendo así niveles bajos de azúcar en sangre.
- Mejora el proceso digestivo y abre el apetito, ideal para casos de inapetencia o anorexia; también el estreñimiento, actúa como un laxante suave. Su
- Mejora el estado de la piel en problemas como granos, acné, urticarias, psoriasis; también mejorando la cicatrización de heridas. El extracto que contiene su savia posee propiedades alcalinas, germicidas, insecticidas y fúngicas. También, previene y puede tratar el acné al favorecer la regulación y el equilibrio hormonal, aumenta la sudoración y favorecer la apertura de los poros.
- Tiene propiedades calmantes de los problemas circulatorios de las extremidades gracias a su contenido en taninos, por lo que es útil en casos de varices y hemorroides.
- Mantiene nuestro cabello y piel saludables gracias a su contenido en silicio.
- Su contenido en hierro lo convierte en un excelente remedio para prevenir y tratar la anemia.

²⁶ Otras denominaciones: achicoria amarga, leche leche, ph'illi yuyo en quechua



Planta de Diente de León *Taraxacum officinale* (Mapa Lapa en Pinterest, 2023)

Uso actual:

Es vigente

Si

Beneficio o impacto:

Su adaptación a ecosistemas de altura y su uso como planta comestible en varios países, abre la posibilidad de ser utilizado en la alimentación humana, frente a condiciones de inseguridad alimentaria a causa del cambio climático. Asimismo, su uso medicinal ampliamente reconocido muestra un potencial abierto como respuesta a posibles enfermedades emergentes por el cambio climático.

Observaciones adicionales:

Existen otras especies denominadas comúnmente diente de león.

Fuente/s de información:

2023. Wikipedia. https://es.wikipedia.org/wiki/Taraxacum_officinale

2023. Pinterest - Mapa Lapa. Bolivia, Cochabamba Achicoria. <https://www.pinterest.com.mx/pin/55309901643685795/>

2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.

2020. Opinión. Diente de león, un aliado eficaz para tratar el acné. <https://www.opinion.com.bo/articulo/salud/diente-leon-aliado-eficaz-tratar-acne/20201128161858797743.html>

2018. Hoy Bolivia.com. Diente de león. <https://www.hoybolivia.com/Especial.php?IdEspecial=11405>

Ficha técnica N° SSAS 4
Seguridad, soberanía alimentaria y salud

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz, Oruro, Potosí		
	Municipio/s:			
	Marca / Comunidad/es:			
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras y quechuas			
Nombre del conocimiento:	Medicina ancestral andina: Chillka ²⁷ <i>Baccharis latifolia</i>			
Categoría:	Seguridad, soberanía alimentaria y salud			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
		Si		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional	Adaptado		
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
		Energía	Agua	Bosque
	Si			

Descripción:

Especie abundante en Bolivia, árbol o arbusto de rápido crecimiento, con diferentes usos (Wikipedia, 2023; Velásquez, 2020):

Farmacológicos, es utilizada ancestralmente en la medicina, por sus compuestos antiinflamatorios, para tratar las torceduras, esguinces, fracturas. Sus hojas se aplican sobre las fracturas óseas, para desinflamar y ayudar a la consolidación. La infusión de sus hojas se usa para diarrea verde de los niños/as. Las hojas aplicadas en forma de cataplasma sirven para calmar los dolores reumáticos y de la cintura, es también preconizada en afecciones bronquiales y pulmonares (Velásquez, 2020).

Ecológicos, es utilizada para prácticas de conservación de suelos, por su sistema radicular que se ramifica densamente y no es profundo, de modo que no ofrece competencia a los cultivos. Es idónea para formación de cercos vivos y la estabilización de taludes fijando el suelo en laderas y terrazas, también para la estabilización de acequias, canales de riego y zonas ribereñas; también se la utiliza como madera para la construcción de casas y leña (Wikipedia, 2023; Velásquez, 2020).

Industriales, en la antigüedad, los pueblos indígenas la utilizaban para teñir lana o telas de color verde o amarillo, antes que apareciera la añelina (Wikipedia, 2023; Velásquez, 2020).



²⁷ Chilca.

Planta e inflorescencias de Chillka <i>Baccharis latifolia</i> (CARE-PNCC, 2022).	
Uso actual:	Es vigente
	Si
Beneficio o impacto:	
Sus beneficios en la farmacopea andina, son ampliamente reconocidos (Página 7, 2016), en tanto que sus beneficios ecológicos son prácticas replicables como respuesta frente a los riesgos generados e incrementados por el cambio climático.	
Observaciones adicionales:	
Fuente/s de información:	
2023. Wikipedia. https://es.wikipedia.org/wiki/Baccharis_latifolia	
2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.	
2016. Página 7. Chillkaflam, lanzan la pomada de una planta mágica boliviana. https://www.paginasiete.bo/sociedad/chillkaflam-lanzan-la-pomada-de-una-planta-magica-boliviana-YPPS90441	
2011. CARE-PNCC. Fichas botánicas de especies agroforestales nativas aptas para tierras altoandinas. http://www.ecosaf.org/altiplano/Fichas%20botanicas%20CARE.pdf	

Ficha técnica N° SSAS 5
Seguridad, soberanía alimentaria y salud

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz, Potosí		
	Municipio/s:			
	Marca / Comunidad/es:			
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras y quechuas			
Nombre del conocimiento:	Alimento y medicina ancestral andina: Tuna ²⁸ <i>Opuntia sp.</i>			
Categoría:	Seguridad, soberanía alimentaria y salud			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
		Si		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado	
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
		Energía	Agua	Bosque

Descripción:

Planta arbustiva de la familia Cactácea originaria de América. Carecen de hojas normales y son sus tallos o cladodios los que se ramifican y son capaces de realizar la función fotosintética. Florece una vez al año y tanto el fruto como la flor pueden ser de diversos colores, desde el amarillo al rojo. Todas las especies, del género *Opuntia*, comparten el metabolismo ácido de las crasuláceas (CAM) para la fijación de dióxido de carbono para la fotosíntesis. De este modo, la absorción del CO₂ de la atmósfera se lleva a cabo únicamente por la noche, cuando la planta abre sus estomas y, de este modo evita tener que abrirlos por el día, lo que supondría una gran pérdida de agua en su clima árido natural (Wikipedia, 2023).

Planta asociada al uso ancestral, desde la época precolombina, como alimento y medicina tradicional de poblaciones indígenas y campesinas del área rural, como se relata en la “Leyenda de la Tuna” del escritor boliviano José Paredes Candia (CENDA 2020 en Velásquez, 2020).

Hasta 3000 msnm http://especiesbolivianas.info/especie_ver.aspx?esp=432



Planta y frutos de Tuna *Opuntia sp* (CENDA, 2020); plantaciones (TUNAS Bolivia, 2018).

Uso actual:	Es vigente			
	Si			

²⁸ También se llama penca o nopal (México).

Beneficio o impacto:

Es una plantación del futuro, excelente opción para encarar los problemas generados por el cambio climático, al ser una especie que requiere de suelos marginales y bajas precipitaciones. Entre sus múltiples beneficios se tiene:

- Curar y cicatrizar heridas, con la raíz trataban hernias, úlceras estomacales e irritación del hígado. Poder curativo y preventivo para la gastritis, úlcera y actúa contra las enfermedades como la diabetes. Es desinflamante del hígado y los riñones, además elimina células cancerígenas del tubo gastrointestinal (CENDA 2020 en Velásquez, 2020).
- Con la pulpa hacían cataplasmas para aliviar la piel seca y la irritación por el sol. También quitaban la fiebre bebiendo su jugo (CENDA 2020 en Velásquez, 2020).
- Sus frutos son ricos en vitaminas A, C y K, carbohidratos, complejo B1, B6, B12, calcio, hierro, potasio, sílice, magnesio y cobre (Wikipedia, 2023; CENDA 2020 en Velásquez, 2020).
- La planta contiene alrededor de 90% de agua, los frutos un 12% de azúcar (Wikipedia, 2023).

Observaciones adicionales:

Fuente/s de información:

2023. Wikipedia. https://es.wikipedia.org/wiki/Opuntia_ficus-indica

2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.

2020. CENDA. La Leyenda de la Tuna. <https://www.cenda.org/noticias/educacion-y-comunicacion/item/748-la-leyenda-de-la-tuna> o <https://www.cenda.org/noticias/educacion-y-comunicacion/itemlist/tag/Tuna>

2018. TUNAS Bolivia. Cultivos de tuna comercial en Facebook. <https://www.facebook.com/TunasBolivia/posts/cultivos-de-tuna-comercial-en-bolivia/242058866458224/>

VERIFICAR ALTITUD Valles interandinos y valles en Bolivia.

Ficha técnica N° SAS 6
Seguridad alimentaria y salud

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz, Oruro y Potosí		
	Municipio/s:	Achacachi (1), Umala (2), Mocomoco (3), Tito Yupanqui (4)		
	Marca / Comunidad/es:	1. Coromata Media, 2. San José Llanga, (3) Cariquina Chico; Cariquina grande, 4. Huatapampa		
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras y quechuas			
Nombre del conocimiento:	Agrobiodiversidad en los Andes: Conservación in situ de tubérculos andinos			
Categoría:	Seguridad, soberanía alimentaria y salud			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
		Si		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado	
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
		Energía	Agua	Bosque
	Si			

Descripción:

Bolivia comparte el privilegio, junto a otros países andinos, de ser un centro de origen y domesticación de plantas, que se remonta a miles de años; la naturaleza y las culturas aymaras y quechuas domesticaron una gran diversidad de recursos fitogenéticos. Entre las especies más importantes originarias de esta región, están los tubérculos como (Apaza, 2021; MMAyA, 2014):

- La papa *Solanum tuberosum* o ch'uqi en aymara, tiene más de 1600 (MMAyA, 2014) variedades de diversas especies de papas nativas²⁹ y parientes silvestres. Se ubica su centro de origen al área circunlacustre del lago Titicaca, entre Bolivia y Perú. Las papas nativas muestran rendimientos estables, tienen diversidad de formas, colores y pigmentación interna del tubérculo. El color de la cáscara puede ser blanco, amarillo, rosado, rojo, morado hasta el azul; el amarillo por ejemplo se debe a la concentración de carotenoides, el rojo, púrpura o azul a las antocianinas. En el Altiplano Norte de La Paz los agricultores agrupan las papas en 7 grupos, de acuerdo a la forma del tubérculo (Iriarte et. al. 2009, en Nina 2021):
 - ✓ Munti (munta o imillas), tienen tubérculos grandes de forma redondeada, de diversos colores, con ojos profundos. En la pulpa predominan los tonos claros.
 - ✓ Qhaty, tubérculos de formas y colores variados, una mayoría son alargados con ojos pequeños y profundos.
 - ✓ Luk'i, tubérculos con ojos pequeños y profundos, predominan las formas ovaladas y alargadas, con diversos colores, son tolerantes a la helada.
 - ✓ Pala (Pawla o T'alpa), con tubérculos de forma plana y ojos superficiales.
 - ✓ Ajawiri, son semi-amargas, tolerantes a la helada, sus tubérculos son alargados.
 - ✓ Polos, tubérculos de forma elíptica.
 - ✓ Mixas, con tubérculos de colores diferentes en la pulpa.

En la comunidad de Cariquina Grande, municipio de Mocomoco, se identificaron 338 variedades de papa nativa, cultivadas a nivel familiar, clasificadas en 7 grupos por los productores: 34 son ajawiri, 56 son luk'i, 10 son meja, 32 son monda, 43 son pala, 10 son polo, 145 son qhaty.

- La oca³⁰ *Oxalis tuberosa* puede presentar tubérculos: blancos, amarillos, rosados, rojos y morados. En algunas regiones se utiliza el término "luky" para variedades amargas y "keni" para las dulces. Resiste bajas temperaturas, pero con heladas fuertes el follaje muere, pero el tubérculo se conserva, teniendo gran capacidad regenerativa.

²⁹ La especie más difundida es la *Solanum tuberosum*, con dos subespecies: *S.t. andigena* depende de un fotoperíodo corto para tuberizar; *S.t. tuberosum* es ampliamente cultivada en todo el mundo, originaria de la isla de Chiloé, antes se consideraban dos especies diferentes. Otras especies cultivadas en los andes, son: *Solanum phurejan*, *S. stenotomum*, *S. ajanhuiri*, *S. goniocalyx*, *S. juzepczukii*, *S. curtilobium*, *S. acaule*, *S. chaucha*, *S. tarjense*.

³⁰ Apilja, apilla, occa.

- El ullucu o papá lisa *Ullucus tuberosus*, especies³¹ usadas por los pobladores andinos en su alimentación, como parte de su herencia cultural. El tubérculo con forma oval a cilíndrica, posee atractivos colores como el blanco, amarillo, verde claro, rosado anaranjado, violeta o morado, de piel brillante debido a la capa de cera que lo recubre. Se consume sin quitarle la piel. Su apariencia externa puede presentar jaspes, puntos o bandas.
- La mashua o izaño *Tropaeolum tuberosum*, por el color del tubérculo se diferencian en: amarillos o anaranjados, con franjas rojas o moradas y con pigmento solo en las yemas.

La distribución geográfica, de la agrobiodiversidad de tubérculos nativos no es uniforme, se concentra en nichos o microcentros con características medioambientales, sociales y culturales favorables para su conservación, el sistema que permite el resguardo de estos recursos fitogenéticos se reconoce como conservación in situ³² y, depende en gran medida del saber local, saber que incluye conocimientos tradicionales y ancestrales específicos de manejo de cultivo para cada hábitat y formas particulares de aprovechamiento que implican técnicas y destrezas particulares, patrones de movilidad espacial, patrones de nutrición y consumo basados en ciclos anuales colectivos y sistemas particulares de organización (MMAyA, 2014; García & Cadima eds., 2003).

Los sistemas tradicionales de cultivo manejados por los agricultores/as altoandinos, mantienen y amplían la diversidad inter e intraespecífica de los cultivos. El agricultor/a³³ diferencia varios atributos o caracteres en los tubérculos (forma de los ojos/brotos, profundidad de los ojos, color de la cáscara; forma del tubérculo, uso) para distinguir y seleccionar las variedades o ecotipos, conocimiento que permite mantener esta diversidad genética. El agricultor/a elige una variedad en función al valor que le asigna, el cual generalmente mide en términos de uso, como: el consumo directo, la transformación, su uso en rituales y festividades (Apaza, 2021, Nina 2021).

En la comunidad de Coromata Media, municipio de Achacachi se han identificado 50 variedades o ecotipos de papa divididas en 5 grupos: imillas, katis, lukis, palas y sacampayas; 7 variedades de isaño, 5 de papalisa y 9 de oca. Identificadas por los agricultores considerando: nombres locales, uso, color, la forma y antigüedad (Apaza, 2021).



Biodiversidad papa, oca, papalisa e izaño en la comunidad de Coromata Media (Apaza, 2021).



Biodiversidad de tubérculos Cariquina Chico el 2001 y Cariquina Grande el 2021 (Apaza, 2021).

Uso actual:	Es vigente
	Si

Beneficio o impacto:

La importancia de la biodiversidad y su preservación, especialmente en bancos de germoplasma in situ, dados sus beneficios socioeconómicos, ecológicos y genéticos, se resume en:

- Satisface las necesidades de alimentación y salud, en las comunidades altoandinas.

³¹ Pertenecen a diferentes familias botánicas.

³² De acuerdo a la convención de la diversidad biológica, se entiende por la conservación de poblaciones de especies en su hábitat natural conjuntamente el mantenimiento de los ecosistemas que les dan origen (García & Cadima eds., 2003).

³³ Generalmente, la selección de los tubérculos para el almacenamiento y la siembra de la siguiente gestión agrícola es un rol asignado a las mujeres,

- El utilizar la diversidad de atributos de las variedades y ecotipos (resistencia a sequía o heladas, duración del ciclo del cultivo, productividad, características culinarias), permite al productor enfrentar heladas, sequías, ataques de plagas, requerimientos de mercado, minimizando su riesgo productivo y económico.
- Se conserva los procesos de adaptación y evolución del cultivo, a partir de la domesticación (García & Cadima eds., 2003).
- Se conserva la agrobiodiversidad a varios niveles, ecosistema, inter e intraespecífico. Forma parte del equilibrio y estabilidad de los ecosistemas (García & Cadima eds., 2003), patrimonio de las generaciones presentes y futuras.
- Tiene un potencial incalculable, frente al cambio climático, considerando la respuesta de muchas variedades y ecotipos a condiciones climáticas adversas (sequías, heladas) o enfermedades emergentes.

En esta preservación es fundamental el rol de las comunidades andinas, que son los que siembran y cosechan anualmente la agrobiodiversidad de tubérculos andinos, conservando el patrimonio del Estado Plurinacional de Bolivia y del mundo.

Observaciones adicionales:

Actualmente, varias comunidades reportan disminución de variedades y ecotipos de papa, oca, isaño y papalisa (Chingani Alto), la sostenibilidad del sistema, se está fragmentado por factores como la migración y la carencia de mano de obra en las comunidades altoandinas. Los peligros que asechan la conservación de la agrobiodiversidad andina, van desde la influencia de costumbres externas, que inciden en la conservación de las tradiciones, las preferencias de consumo, el desconocimiento y desvalorización de las variedades nativas y sus características por las nuevas generaciones, la presión del mercado por variedades más comerciales; los procesos migratorios, además de factores bióticos tales como enfermedades y plagas que pueden provocar eventualmente erosión genética; junto al cambio climático, que ha venido afectando el desarrollo normal de los cultivos.

Fuente/s de información:

2021. Apaza C., R. E. Caracterización de tubérculos andinos y conocimientos tradicionales asociados a la conservación en la comunidad Coromata Media - provincia Omasuyos. Tesis. Facultad de Agronomía – UMSA. <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/25858/TD-2867.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

2021 Nina M., S. S. Identificación de variedades de papas nativas de la comunidad de Cariquina Grande provincia Camacho según la demanda del mercado de la paz. Tesis. Facultad de Agronomía – UMSA. <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/25857/TD-2866.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

2014. Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA). Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal. Cuarto informe nacional: Convenio de las Naciones Unidas sobre la diversidad biológica. <https://www.cbd.int/doc/world/bo/bo-nr-04-es.pdf>

2003. García, W. & X. Cadima (eds.). Manejo sostenible de la agrobiodiversidad de tubérculos andinos: Síntesis de investigaciones y experiencias en Bolivia. Conservación y uso de la biodiversidad de raíces y tubérculos andinos: Una década de investigación para el desarrollo (1993-2003). 1. Fundación para la Promoción y la Investigación de Productos Andinos (PROINPA), Alcaldía de Colomi, Centro Internacional de la Papa (CIP) Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE). Cochabamba, Bolivia. <https://es.scribd.com/document/35856545/Manejo-sostenible-de-la-agrobiodiversidad-de-tuberculos-andinos-Sintesis-de-investigaciones-y-experiencias-en-Bolivia#>

Ficha técnica N° SSAS 7
Seguridad, soberanía alimentaria y salud

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz, Oruro, Potosí		
	Municipio/s:	Uyuni, Salinas de Garci Mendoza		
	Marca / Comunidad/es:			
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras y quechuas			
Nombre del conocimiento:	Alimento y medicina ancestral andina: Quinoa ³⁴ <i>Chenopodium quinoa</i> Wild			
Categoría:	Seguridad, soberanía alimentaria y salud			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
		Si		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado	
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
	Si	Energía	Agua	Bosque
				Agropecuario
				Si

Descripción:

Planta herbácea anual, subfamilia Chenopodiaceae, nativa del altiplano andino, su centro de origen se sitúa en los Andes de Bolivia, Chile y Perú, las culturas prehispánicas la domesticaron y cultivaron. Actualmente se cultiva en varios países y diferentes ecosistemas, creciendo desde el nivel del mar hasta los 4000 msnm en los Andes. Es una planta resistente, tolerante y eficiente en el uso del agua, con una extraordinaria adaptabilidad, pudiendo soportar temperaturas desde -4 hasta 38 °C. Normalmente alcanza una altura de uno a tres metros, la ramificación de su tallo depende de la variedad o densidad de siembra. Su fruto, que también se considera semilla, provee los aminoácidos esenciales, mostrando su alto valor biológico por el que es reconocida (Wikipedia, 2023; PROINPA, 2011).

Su uso alimenticio, incluye preparaciones tradicionales³⁵ en las familias andinas, como kispíña, p'esque, sopa, lawa, mucuna, pito y bebidas refrescantes; no tradicionales como galletas, tortas, buñuelos y jugos. Las hojas de plantas tiernas de quinua, cañahua y amaranto antes de la floración, ofrecen otra alternativa para mejorar la calidad de la dieta porque son ricas en proteína y son utilizadas como alimento en algunas zonas donde existe la costumbre de consumirlas en sopas, guisos y ensaladas. Estas hojas son ricas en vitaminas y minerales, especialmente calcio, fósforo y hierro (Rojas *et.al.* en Velásquez, 2020).

Los Kallawayas³⁶, reconocidos por su medicina ancestral y ritualista, utilizan el grano, los tallos y las hojas de la quinua, para este fin. Por ejemplo: El cocimiento de 5 cucharadas de semillas de quinua en dos botellas de agua es un buen sudorífico. Este mismo cocimiento endulzado con miel de abejas o chancaca, es un remedio contra las

³⁴ También se la denomina quinoa que deriva del quechua kinwa.

³⁵ Sopa de quinua, es quinua cocida no muy espesa con carne o charqui, tubérculos y verduras. Lawa, mazamorra semi espesa con harina de quinua, agua con cal y grasa animal. P'esque, granos de quinua cocidas con agua y sin sal, se sirve con leche o queso rallado. Kispíña, panecillos cocidos al vapor de diferentes formas y tamaños. Tacti o tactacho, panecillos fritos, especie de buñuelos o sopaipillas elaborados con base en harina y grasa de llama. Mucuna, panecillos (tipo bolas) de harina de quinua cocida a vapor, muy parecida a los tamales o humitas, en el centro llevan una especie de aderezo. Phiri, harina de quinua tipo áspera tostada y levemente humedecida. Phisara, grano de quinua ligeramente tostada y graneada. Q'usa, chicha de quinua, bebida fría macerada. El ullphu o ullphi, bebida fría preparada con base en pito de quinua diluido en agua agregando azúcar al gusto. Kaswira de quinua, panecillo aplanado y frito en aceite, elaborado con katahui (cal viva) y quinua blanca. Kaswira de ajara, panecillo aplanado y frito en aceite elaborado con katahui (cal viva) y quinua negra o ajara. K'api kispíña, panecillo cocido al vapor elaborado con quinua molida en k'ona y cocida en olla de barro; es común en la festividad de Todos Santos. Turucha quispiña o polonca, panecillo cocido al vapor elaborado con katahui y quinua no muy molida (chama) en k'ona, cocida en olla de barro; son de tamaño grande. Mululito quispiña, panecillo cocido al vapor elaborado con katahui y harina de quinua, cocida en olla de barro; son más pequeñas que las kispíñas. Quichi quispiña, panecillo cocido al vapor y frito elaborado con katahui y harina de quinua; se fríe en sartén, lo consumen los jóvenes que van al servicio militar lejos de su comunidad. Juchacha, sopa andina a base de quinua molida y katahui; va acompañada de pito de cebada. Chiwa, hojas tiernas de quinua (recolectadas entre diciembre y enero) conocidas como Llicha en quechua, y chiwa en aymara; son utilizadas como verduras hortalizas en la preparación de sopas y ensaladas (Rojas *et.al.* 2010 en Velásquez, 2022).

³⁶ En aymara significa portadores de yerbas medicinales, que las usan para fines curativos e inclusive mágicos.

afecciones bronquiales, catarros, tos e inflamación de las amígdalas. Las hojas frescas de la quinua Chiwa, consumidas en sopa o segundo, es un remedio contra el escorbuto y otras enfermedades causadas por falta de alguna vitamina en el organismo. Es un remedio contra el ántrax, herpes, urticaria, "llejti" y otras afecciones de la piel. La infusión de 2-3 hojas frescas de quinua, en un jarro de agua hirviendo, es remedio contra la inflamación de riñones, vejiga, uretra y próstata. La sopa de quinua con ullucu o papalisa picada aumenta en forma inmediata, la leche de las mujeres que lactan. Contra la neumonía y los dolores de espalda y de cintura, se aplica a las partes afectadas parches o emplastos preparados con el cocimiento de malva y harina de los granos de quinua. Para que un absceso madure rápidamente, se aplica sobre éste a manera de cataplasma la masa resultante de moler juntos: harina de quinua, hojas de qentu y ullucu o papalisa. La quinua amarga o sin lavar, molida en cantidad de una libra mezclada con hiel de res, hojas de chakhataya molidas, media libra de untu (grasa) de llama, incienso y un poco de sal, se calienta en un recipiente y se aplica sobre huesos rotos, luxaduras y esguinces de las extremidades. Para consolidar fracturas de huesos se aplica una masa preparada con harina de quinua, un poco de sal y el cocimiento de Chakhataya seca igual que el yeso. Contra el dolor de garganta, así como para acelerar la maduración de los abscesos, da buenos resultados aplicar como emplasto en los lugares afectados, una pasta que se prepara con tubérculos de oca molidos y harina de quinua. (Zalles y De Lucca 2006 en Velásquez, 2020). Del tallo se obtiene una ceniza (llipta) que se agrega a los alimentos para evitar problemas de digestión y como sustituto del bicarbonato de sodio en la masticación de la coca (Rojas et al. 2010 en Velásquez, 2020).

En algunas comunidades del altiplano norte de Bolivia, proximidades al lago Titicaca, se elaboran artesanías con tallos de quinua: animales en miniaturas con masa de quinua molida, manteca y katahui (cal apagada) que luego se moldea, se exponen y venden en ferias locales, como la feria de Alasitas en la ciudad de La Paz; jaulas, elaboradas con tallos secos (chaka) para criar aves pequeñas, a veces se utilizan como trampas para aves, que atacan las parcelas de quinua; casas en miniatura, de tallos secos, usadas como adornos y juguetes para los niños (Rojas et al. 2010 en Velásquez, 2020).

La quinua se consideró un alimento sagrado para los incas. Según los cronistas, en las fiestas religiosas la quinua se ofrecía al Dios Inti (Sol) en una fuente de oro, y cada año el inca realizaba una importante ceremonia antes de la siembra. Actualmente, la quinua silvestre forma parte importante de diversas ceremonias y rituales en varias comunidades del altiplano norte. En carnavales el grano y la planta son utilizados en el ritual de la Candelaria, donde junto a otras semillas, son bendecidas por los Yatiris (maestro de rituales) como ofrendas a la Pachamama (madre tierra) y a los Apu Achachilas (cerros sagrados), en agradecimiento a los primeros frutos obtenidos en la chacra y para que exista abundancia en la producción de los cultivos de la comunidad. Para San Juan y en ocasión del año nuevo aymara se celebra el adornado o tikanchado de los ganados ovinos y vacunos, los cuales son bendecidos con agua mezclada con quinua silvestre para que se multipliquen como la planta hace con las semillas, lo cual es símbolo de fertilidad (Rojas et al. 2010 en Velásquez, 2020).

La quinua se usa, también, como forraje en la alimentación de vacas, ovejas y llamas, en algunos casos para cerdos y burros, cuando las plantas son tiernas, aunque también se usa el rastrojo de las plantas cosechadas (tallos y hojas secas luego de la trilla y el venteo). Los agricultores acostumbran amarrar a los animales en lugares donde hay mayor población de plantas de quinua silvestre (Rojas et al. 2010 en Velásquez, 2020).



Variedades de quinua *Chenopodium quinoa*; cosecha tradicional del cultivo con hoz; cosecha mecanizada (PROINPA, 2011).



Cultivo en Cachilaya Puerto Pérez (Herman, 2006); artesanías (Velásquez, 2023).

Uso actual:	Es vigente
	Si

Beneficio o impacto:

Los pobladores andinos de Bolivia, aprovechan la quinua integralmente, de modo similar a otros cultivos andinos: como grano (uso primario) y como verdura aprovechando sus hojas tiernas, para la alimentación humana; también, como forraje para el ganado, en medicina tradicional, artesanías, rituales y festividades, además de material para combustión, uso industrial, asimismo, se viene explorando el uso ornamental de las plantas de quinua (Rojas *et al.* 2010 en Velásquez, 2020).

En este contexto, es fundamental su uso alimenticio para la seguridad y soberanía alimentaria de las poblaciones del altiplano boliviano, considerando que es un cultivo resistente a eventos climáticos extremos, asociados, en el momento actual al cambio climático (Velásquez, 2020) y, un legado andino para el mundo.

Resalta su alto valor nutricional, para la alimentación, debido a la calidad de sus proteínas (16% puede contener hasta 23%) y a la combinación adecuada de aminoácidos esenciales que contiene. La quinua posee un excepcional equilibrio de proteínas, grasas, carbohidratos. Entre los aminoácidos que contiene resaltan: la lisina (desarrollo del cerebro), la arginina y la histidina, básicos para el desarrollo humano en la infancia; además de la metionina y cistina; junto a minerales como el hierro, calcio y fósforo. Esta valor nutricional y sus condiciones de cultivo, colocaron a la quinua en la lista de cultivos para sistemas ecológicos cerrados en para viajes espaciales de la NASA (Wikipedia, 2023).

Observaciones adicionales:

La introducción de alimentos procesados y otros factores culturales, redujeron su consumo interno en décadas anteriores, con la pérdida de diferentes variedades como consecuencia, sin embargo, el reconocimiento de las propiedades nutritivas de la quinua, produjo un boom en su producción, propiciando el cultivo de variedades comerciales, que no necesariamente son resistentes eventos climáticos adversos, pero son solicitadas por el mercado, afectando negativamente en la diversidad de la especie (Velásquez, 2020), además de haber deteriorado los ecosistemas altoandinos donde se cultivan, debido a la expansión de la frontera agrícola con monocultivos extensivos de quinua. El 2008 Bolivia produjo 9200 toneladas de quinua (segundo lugar a nivel mundial), llegando el 2018 a casi quintuplicar su producción con 61100 toneladas (Wikipedia, 2023).

Fuente/s de información:

2023. Wikipedia. https://es.wikipedia.org/wiki/Chenopodium_quinoa

2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.

2011. PROINPA. La Quinua: Cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial. <https://www.fao.org/3/aq287s/aq287s.pdf>

(1) Validación.

Ficha técnica N° SSAS 8
Seguridad, soberanía alimentaria y salud

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz, Oruro, Potosí		
	Municipio/s:	Caracollo (1)		
	Marka / Comunidad/es:	1. La Barca		
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras y quechuas			
Nombre del conocimiento:	Alimento y medicina ancestral andina: Cañahua ³⁷ <i>Chenopodium pallidicaule</i>			
Categoría:	Seguridad, soberanía alimentaria y salud			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
		Si		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado	
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
		Energía	Agua	Bosque
	Si			Si
Descripción:				
<p>Es originaria la región de los Andes, se considera como centro de origen al área circunlacustre del Lago Titicaca entre Perú y Bolivia (Rojas <i>et.al.</i>, 2010), con más de 200 variedades, cultivada en el altiplano andino hace milenios³⁸. Herbácea anual de 20 a 90 cm de altura, muy ramificada. Se asienta en zonas agroecológicas semiáridas, soporta condiciones climáticas rigurosas, con heladas frecuentes (bajas temperaturas), sequías y granizadas; tolerando temperaturas menores a 0 °C (-4 °C), sin afectar su producción. Es especialmente resistente a sequías y heladas (Wikipedia, 2023; IICA 2017 en Velásquez, 2020).</p> <p>Se distribuye desde la comunidad Iñita Grande de la provincia Camacho, departamento de La Paz, la comunidad Huancarani en la provincia Antonio Quijarro, departamento de Potosí y, la comunidad de Llaytani de la provincia Bolívar, departamento de Cochabamba, hasta la comunidad Picata de la provincia Camacho, departamento de La Paz. Su distribución altitudinal varía de 3200 hasta 4200 msnm, estudios señalan que la mayor variabilidad de cañahua se encuentra en inmediaciones del lago Titicaca (IICA 2018 en Velásquez, 2020).</p> <p>Su grano no posee saponina, se puede utilizar directamente, luego de eliminar la cáscara. Su semilla no requiere dormancia, se puede sembrar directamente (Ticona, 2022).</p> <p>Bolivia es centro de origen y banco de la diversidad genética de esta especie, caracterizada por resistir condiciones climáticas adversas y suelos salinos para su cultivo, en tanto el contar con especies más tolerantes es un recurso importante para enfrentar la crisis climática, en este sentido el IICA (2017) reportó la recuperación de tres variedades de cañahua de comunidades campesinas e indígenas, por sus importantes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Semilla de cañahua Wila: tolerante a terrenos salitrosos, tolerante a sequías y heladas, muy buen rendimiento en grano y peso, apto para la elaboración de harina de cañahua. • Semilla de cañahua Janco, adecuada para terrenos dulces, tolerante a las sequías y heladas, buen rendimiento en grano, apta para la elaboración de pito de cañahua. • Semilla de cañahua Samiri, adecuada para terrenos dulces, tolerante a las sequías y heladas, buen rendimiento en grano, apta para la elaboración de pipocas de cañahua (en Velásquez, 2020). 				

³⁷ Nombre más común en Bolivia, Kañiwa en el Perú, otras denominaciones son cañawa, cañhua, kañiwa; qañiwa en quechua.

³⁸ En el sitio de La Barca en el departamento de Oruro Bolivia, se han encontrado evidencia bio arqueológicas del siglo XIII A.C.



Planta Kañiwa *Chenopodium pallidicaule* (spanish.people.cn, 2015), cultivo Kañiwa (Ticona, 2022).

Uso actual:	Es vigente
	Si
Beneficio o impacto:	
<p>El grano de cañahua tiene de 15 a 19%, en aminoácidos (proteína), rico en lisina, isoleucina y triptófano, contiene además fenilalanina, metionina, leucina, valina, teonina, arginina e histidina. Su alto valor proteico, fenólico (quercetina aglicona), de fibra dietética, aceites vegetales y carbohidratos del orden del 60%, la hacen un alimento altamente nutritivo para los humanos (Wikipedia, 2023; IICA 2017 en Velásquez, 2020). Sus propiedades, aún en estudio, se asocian con los siguientes beneficios para la salud: fortalecimiento muscular, combate y prevención de la anemia, tradicionalmente con la mejora de la digestión, para la gastritis y las úlceras, al promover funciones metabólicas, previene la diabetes, controla el colesterol y la hipertensión, lo que reduce el riesgo de enfermedades cardiovasculares (HerbaZet, 2021).</p> <p>Su uso alimenticio es relevante en la seguridad y soberanía alimentaria de las poblaciones andinas bolivianas, considerando que es un cultivo resistente a fenómenos climáticos extremos, asociados, en el momento actual al cambio climático (Velásquez, 2020). Se constituye en el legado andino para el mundo, este grano, cultivado en Bolivia, ha sido requerido en 2017 por la NASA, que elaboró barras energéticas y galletas (Wikipedia, 2023).</p> <p>Las hojas de la planta se usan tradicionalmente para alimentar al ganado (Wikipedia, 2023) ovino, vacuno y camélido, como también el rastrojo de las plantas cosechadas, luego de la trilla y el venteo. Es una especie más apetecida que la quinua por el ganado, es posible que suceda porque es menos leñosa y no contiene saponina. Los productores amarran sus animales en sitios donde crecen plantas silvestres de Kañiwa. Resultados de investigaciones con Kañiwa forrajera a ganado lechero han mejorado la calidad de la leche y su tenor graso (Rojas et al. 2010 en Velásquez, 2023). Es utilizada para combatir el timpanismo en el ganado (Ticona, 2022).</p> <p>En la medicina tradicional, el grano tostado y molido de la cañahua controla la disentería amebiana en niños, además de la anemia en madres gestantes y lactantes; para luxaciones, debilidad, cansancio físico, diabetes, falta de memoria, problemas estomacales y sorojchi³⁹. Para las luxaduras se muele el grano de cañahua mezclando con altamisa, chillca, manq'a, paqui y garbanzo; preparado que se coloca como cataplasma sobre la luxadura, se absorbe y da estabilidad como el yeso. La harina de Kañiwa disuelta en agua con un poco de vinagre se ingiere para el tratamiento de la fiebre tifoidea. Las cenizas del tallo se emplean como repelentes contra picaduras de insectos y arácnidos. Del tallo se obtiene una ceniza (Ilipta) que se agrega a los alimentos para evitar problemas de digestión y sustituye el bicarbonato de sodio en la masticación de la coca (Rojas et al. 2010 en Velásquez, 2020).</p> <p>En las comunidades rurales los Yatiris colectan y conservan semilla de cañahua silvestre cuando están maduras, para ser utilizadas en ceremonias andinas en donde son colocadas en las mesas para pedir a las deidades abundancia en los cultivos y animales. La cañahua silvestre, que produce muchos granos, es considerada como un signo para pedir que tanto la producción como los animales se multipliquen (Rojas et al. 2010 en Velásquez, 2020).</p>	
Observaciones adicionales:	
<p>La introducción de alimentos procesados, fue reduciendo progresivamente el consumo de kañiwa y por ende su producción, con la consiguiente pérdida de variedades que se consideran fuertes o resistentes a eventos climáticos extremos (Velásquez, 2020). Trabajos realizados por la Fundación PROINPA (2002), en comunidades circunlacustres en el lago Titicaca, registran disminución de la diversidad local, comparando la variabilidad genética conservada en <i>ex.situ</i> en el banco de germoplasma de granos andinos (Rojas et al. 2014 en Velásquez, 2020), el año 2010 PROINPA tenía registradas 801 accesiones entregadas al INIAF (Rojas et al., 2010); que algunos investigadores las dividen en cinco grupos: roja, negra, amarilla, blanca y lila (IICA, 2017.). Aspectos importantes, debido a que la diversidad interespecífica se mantiene en los bancos de germoplasma <i>in situ</i>, resguardados por</p>	

³⁹ Sorojchi, malestar físico temporal debido a la falta de oxígeno, mal de altura; para contrarrestar este malestar, se tuestan y muelen granos de cañahua silvestre con hojas de otra planta medicinal llamada k'intu, se hace hervir en agua y posteriormente se toma.

agricultores del altoandino.

Fuente/s de información:

2023. Wikipedia. https://es.wikipedia.org/wiki/Chenopodium_pallidicaule

2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.

2022. Ticona F., O. La cañahua recobra importancia en la política pública departamental. CIPCA. <https://cipca.org.bo/analisis-y-opinion/articulos-de-opinion/la-cañahua-recobra-importancia-en-la-politica-publica-departamental>

2021. HerbaZet. ¿Cómo consumir cañihua? En AgroAvances. <https://agroavances.com/sabiasque-detalle.php?idSab=565>

2017. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Memoria del “Primer Congreso Nacional de Saberes y Conocimientos en Cañahua”. <http://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/3021/BVE17068937e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

2015. spanish.people.cn. La cañahua es la nueva reina de la nutrición. <http://spanish.peopledaily.com.cn/n/2015/0805/c31614-8931537.html> ó <https://agroingeniero.blogspot.com/2015/08/cañahua-la-nueva-reina-de-los-cereales.html>

2010. Rojas, W., Pinto, M.; Soto, J.L. Distribución geográfica y variabilidad genética de los granos andinos. En: Granos Andinos – Avances, logros y experiencias, desarrolladas en quinua, cañahua y amaranto en Bolivia. https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/104701/Granos_andinos_avances_logros_y_experiencias_desarrolladas_en_quinua_ca%C3%B1ahua_y_amaranto_en_Bolivia_1413.pdf?sequence=3

2010. Rojas, W., Pinto, M.; Bonifacio, A.; Gandarillas, A. Bancos de Germoplasma de granos Andinos. En: Granos Andinos – Avances, logros y experiencias, desarrolladas en quinua, cañahua y amaranto en Bolivia. https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/104701/Granos_andinos_avances_logros_y_experiencias_desarrolladas_en_quinua_ca%C3%B1ahua_y_amaranto_en_Bolivia_1413.pdf?sequence=3

Ficha técnica N° SSAS 9
Seguridad, soberanía alimentaria y salud

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz		
	Municipio/s:			
	Marca / Comunidad/es:			
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras y quechuas			
Nombre del conocimiento:	Alimento y medicina ancestral andina: Amarantho ⁴⁰ <i>Amaranthus caudatus</i>			
Categoría:	Seguridad, soberanía alimentaria y salud			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
		Si		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado	
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
	Si	Energía	Agua	Agropecuario
			Bosque	Si
Descripción:				
<p>Planta de la familia Amaranaceae, de rápido crecimiento, con hojas, tallos y flores morados, rojos y dorados. Puede alcanzar de 2 a 2,5 m de altura. Su raíz principal es corta y las secundarias son más profundas. Sus vistosas flores brotan en una inflorescencia del tallo principal, que puede llegar a medir 90 cm (Wikipedia, 2023).</p> <p>Se adapta fácilmente a distintos ambientes, crece rápidamente y no requiere mucho cuidado. Se desarrolla a una altitud entre los 1400 y 2400 msnm. Esta especie fue domesticada en la zona andina (Wikipedia, 2023).</p> <p>La evidencia histórica disponible señala que fue cultivada y utilizada por civilizaciones andinas preincaicas entre los años 3.000 y 5.000 antes de Cristo. La civilización incaica lo consideraba un alimento sagrado, ha sido encontrado al lado de tumbas andinas de más de 5.000 años de antigüedad (Wikipedia, 2023).</p>				
				
<p>Inflorescencias de amaranto <i>Amaranthus caudatus</i> (Agroexport, 2020).</p>				
Uso actual:	Es vigente			
	Si			
Beneficio o impacto:				

⁴⁰ Otras denominaciones son: coime, quihuicha, millmi Etimológicamente, "kiwicha" significa en quechua "pequeño gigante" o "pequeño guerrero" (Wikipedia, 2023).

Su semilla contiene entre 13 a 18% de proteínas, un alto nivel de leucina, aminoácido esencial para la nutrición, asimismo tiene calcio, fosforo, potasio, sin, vitamina E y complejo de vitamina B. Su fibra, es muy fina y suave, no es necesario separarla para elaborar harina, juntas constituyen una gran fuente de energía. De forma similar a la quinua y la Kañiwa se ha incluido en la dieta de los astronautas (Wikipedia, 2023).

Es una hierba ampliamente utilizada en medicina natural, sus usos conocidos son como antihelmíntico, astringente y diurético, otra propiedad que se le atribuye es prevenir o curar la diabetes, estudios con extractos de esta especie y otros granos andinos muestran que disminuyeron los niveles de glucosa y el en caso del amaranto también estimula directamente la secreción de insulina (2020. Zambrana, S *et.al.*).

Su uso alimenticio se relaciona a la seguridad y soberanía alimentaria de los bolivianos/as, considerando que es un cultivo de rápido crecimiento y poco exigente en cuidados, se lo puede considerar un cultivo rústico. Es un legado andino, de la civilización incaica, para un mundo que enfrenta los impactos del cambio climático.

Observaciones adicionales:

La introducción de alimentos procesados y otros factores culturales, redujeron su consumo interno en décadas anteriores, con la pérdida de diferentes variedades como consecuencia, si bien existe un reconocimiento de sus valores nutritivos, aún no es producto de alto consumo en Bolivia.

Fuente/s de información:

2023. Wikipedia. https://es.wikipedia.org/wiki/Amaranthus_caudatus

2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.

2020. Zambrana, S *et.al.* Efectos reductores de la glucemia de las plantas nutraceuticas bolivianas. Ars Pharmaceutica – Universidad de Granada. <https://revistaseug.ugr.es/index.php/ars/article/view/15456>

2020. AgroExport SRL Bolivia. ¿Sabías esto del amaranto? <https://www.facebook.com/agroexport.bolivia/photos/a.410748405666893/4663921713682853/?type=3>

S/f Beauchemin, V. <https://ceciénbolivia.files.wordpress.com/2015/07/amaranto2.png>

VER ALTITUD

Ficha técnica N° SSAS 10
Seguridad, soberanía alimentaria y salud

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz (provincia Manco Kapac)				
	Municipio/s:	Copacabana (1), San Pedro de Tiquina (2), Tito Yupanqui (3)				
	Marca / Comunidad/es:	1. Alto San Pedro, Chañi, Chamacani, Cusijata, Huayra Sucupa, 2. Santiago de Ojje, Amacari, Chicharro, Camacachi, San Pedro de Tiquina, San Pablo de Tiquina, Corihuaya; 3. Alto Sihualaya, Huatapampa, Tito Yupanqui, Alto Parque Pujio.				
	Coordenadas:	Copacabana: 69° 04' 15" L.O., 16° 07' 31" L.S., 3.817 a 4.398 msnm San Pedro de Tiquina: 68° 52' 45" L.O., 16° 13' 31" L.S., 3.813 a 4.246 msnm Tito Yupanqui: 68° 57' 39" L.O. 16° 10' 46" L.S., 3.823 a 4.289 msnm				
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:		Comunidades aymaras y quechuas				
Nombre del conocimiento:		La diversidad biológica del maíz andino <i>Zea mays</i>				
Categoría:		Seguridad, soberanía alimentaria y salud				
Ámbito de aplicación:		Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia		
			Si			
Tipo de conocimiento:		Ancestral/tradicional		Adaptado		
		Si				
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):		Existe vinculación	Sector			
			Energía	Agua	Bosque	Agropecuario
		Si				Si
Descripción:						
<p>Los pueblos originarios, tienen un rol reconocido, en procesos de domesticación, manejo y custodia de la diversidad biológica y del paisaje (Velásquez, 2020). En la región andina de Sudamérica, los incas tuvieron una agricultura muy avanzada, en la que el maíz jugó un papel importante; la selección masal, permitió lograr la gran variación de formas y colores que poseen los maíces de esa región; su cultivo se complementó con el impulso de técnicas agrícolas avanzadas como las terrazas; en este sentido, no es sorprendente que el número de razas catalogadas para Bolivia o Perú sean de las mayores de América (Grobman 1961 en Conde, 2016).</p> <p>El maíz en Bolivia; registra una amplia variabilidad genética, resultado de factores ecológicos y sociales interconexos. Un recuento, el año 2009, registra un total de 77 complejos raciales de maíz en Bolivia, superando incluso a México (69 razas) como centro de origen de esta especie. Por tanto, Bolivia se constituye un centro secundario de origen genético y uno de los centros de diversidad genética más importantes de la especie (Serratos 2009 citado por Velásquez, 2020).</p> <p>El maíz andino, es parte de esta diversidad, con ecotipos que se han adaptado a altitudes mayores a 3813⁴¹ msnm, mostrando plantas con una altura promedio entre 1.50 a 1.80 m; el tamaño de la mazorca, número de mazorcas por planta y su rendimiento, es menor en comparación a cultivos sembrados en ecosistemas a menor altitud (Conde, 2016).</p> <p>Su cultivo, en estas latitudes, se hace en forma asociada, junto al trébol, haba o tarwi, para que el otro cultivo actúe de barrera protectora frente a los cambios bruscos de temperatura, se evite la propagación de plagas o para sacar el máximo provecho al espacio disponible para sembrar cultivos, se fertiliza con abundante guano; también es parte de la rotación de cultivos, luego de una leguminosa (Conde, 2016).</p>						

⁴¹ En Bolivia, se cultiva en un amplio abanico de ecosistemas y alturas, desde 150 hasta 3.800 msnm (Ávila Lara 2008 en: MMayA 2018 en Velásquez, 2020).



Cultivo del maíz *Zea mays*, en la provincia Manco Kapac (Conde, 2016)



Ecotipos de maíz, provincia Manco Kapac Jancko (blanco), Wila (rojo), kellu (Amarillo), Cheje (gris), Chiar (negro) (Conde, 2016).

Uso actual:	Es vigente
	Si
Beneficio o impacto:	
<p>Los agricultores se constituyen en conservadores in situ del cultivo manteniendo las características del cultivo, su uso y su diversidad genética (Conde, 2016), recursos fundamental en un entorno de crisis climática, previendo la seguridad alimentaria familiar.</p>	
<p>Las dinámicas productivas, alimentarias y espirituales ligadas al maíz andino (Ávila Lara 2008 en: MMAyA 2018; en Velásquez, 2020), se reconoce en sus diferentes usos:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • El grano de maíz se consume a nivel familiar, como alimento, en sopas (lawas), como maíz cocido o mote, harina, huminta, tostado o cheje tonkò, pito, pasankalla⁴² en menor cantidad. En relación a sus ecotipos: el maíz jancko (blanco) se usa en sopas (lawas), cocido en mote, harina y huminta; el maíz wila (rojo) en sopas, tostado, huminta, pito, mote y pasankalla; el maíz cheje (gris) en tostado, huminta y mote; el maíz chiara (negro, morado) en huminta y pito. La producción familiar, del grano de maíz, se destina a autoconsumo (alimentación y semilla para su conservación) en mayor proporción, el resto se comercializa o da en trueque como semilla o grano y un menor porcentajes en productos transformados (Conde, 2016). • Se utiliza como forraje seco o verde, en ensilaje o heno: las hojas, tallos, mazorcas verdes, las mazorcas dañadas 	

⁴² Insuflado de maíz, con azúcar, se elabora en la localidad de Locka, que cuenta con la maquinaria para elaborar este producto, transformando el maíz duro en pasankalla, para comercializarlo (Conde, 2016).

o en mal estado se usan para la alimentar las aves (Conde 2016).

- El cabello del choclo (estilos y estigmas), del maíz andino, se utiliza ancestralmente para el dolor o malestar de la vesícula, para las dolencias del riñón, como diurético y para los malestares de estreñimiento; en infusión, solo o combinado con otras hierbas (Conde 2017).
- Ritualidad, desde la época prehispánica, el maíz se ha utilizado en rituales y fiestas religiosas; un aspecto fundamental es el principio de reciprocidad que enfatiza el equilibrio y la armonía entre los diversos componentes de la Madre Tierra y las sociedades (Velásquez, 2020). En este entorno, estos rituales, en la actualidad se realizan aún en la isla del sol y la isla de la luna, a cargo de kallawayas, quienes dirigen el ritual frente a un altar preparado con vista al lago Titicaca, colocando como ofrenda en el altar los cultivos del sector el maíz andino junto a otros cultivos (haba, papa, oca), ya sea en una vasija hecha de barro o esparcidos en el altar, junto con alcohol, coca e inciensos, se hará la ofrenda a la pacha mamá arrojando al lago Titicaca la vasija de barro como agradecimiento por lo recibido o augurios. En carnaval, a orillas del lago Titicaca, se preparan ofrendas con los cultivos de la región, inciensos y otros, para ofrecer a la Pacha Mama canastas que son challadas y lanzadas al lago Titicaca (Conde, 2017).
- El uso artesanal, se restringe a las islas del Sol y la Luna, los cultivos de maíz andino son ofrecidos por las esposas de los agricultores en las apachetas y, cerca de estos lugares se colocan puestos de venta de vasijas de barro, con diferentes productos agrícolas propios del lugar (haba, papa, tarwi, etc.), entre ellos el maíz andino para ser ofrecidos a la Pacha Mama y arrojados al lago. Los visitantes, generalmente turistas extranjeros, se llevan las vasijas como recuerdo (Pestalozzi & Torrez 1998 en Conde, 2016).

Observaciones adicionales:

Es probable que el uso en rituales haya reducido por factores relacionados a la transmisión de saberes entre generaciones (Velásquez, 2020).

Fuente/s de información:

2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.

2016. Conde L., R. Zonificación de la Distribución de la Diversidad Genética y Usos del Maíz Andino (*Zea mays L.*) En la Provincia Manco Kapac del Departamento de La Paz. Tesis de Grado, Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés. <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/12893/T-2383.pdf?sequence=1&isAllowed=y>



Ficha técnica N° SSAS 11
Seguridad, soberanía alimentaria y salud

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz			
	Municipio/s:	Copacabana			
	Marka / Comunidad/es:	Isla de la Luna			
	Coordenadas:				
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras y quechuas				
Nombre del conocimiento:	Alimento y medicina ancestral andina: Rana gigante ⁴³ <i>Telmatobius culeus</i> , del Lago Titicaca				
Categoría:	Seguridad, soberanía alimentaria y salud				
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia		
		Si			
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional	Adaptado			
	Si				
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector			
		Energía	Agua	Bosque	Agropecuario
	Si		Si		
Descripción:					
<p>La rana gigante del lago Titicaca es una especie de anfibio gigante de la familia Telmatobiidae. Es endémica del lago Titicaca y es considerada la más grande rana acuática en el mundo (Wikipedia, 2023).</p> <p>En tiempos ancestrales y en la actualidad, se usa la rana gigante, con fines alimenticios y medicinales, incluye: problemas nutricionales, la cura de dolores de cabeza y la baja fertilidad de las personas (Vellard 1991), para (Chino y Quilli en Velásquez, 2020):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si bien se utiliza como alimento, en forma tradicional se utiliza para reforzar la memoria y mejorar el aprendizaje, solo en niños/as y adolescentes, para consumir: primero, se captura la rana, luego se retira su piel y los órganos internos, posteriormente se cuelga en un recipiente con agua y se pone a hervir hasta que tome un color blanquecino, luego se agrega un huevo de gallina y una copa de vino y, se toma el líquido sin agregar nada más. Se debe consumir tres veces, mínimamente. • Calmar la fiebre, primero se captura una o varias ranas, lo que depende de la intensidad de la fiebre, luego se procede a quitar su piel con mucho cuidado, junto a todos los órganos internos; posteriormente, sin ningún ritual, se coloca un poco de incienso sobre la rana ya pelada; para finalmente, colocarla en la frente de la persona enferma, la cual debe permanecer durante una noche, hasta que la el cuerpo de la rana quede completamente seco. • Dolor de cabeza, la rana recién capturada y viva se coloca sobre la cabeza de la persona que se siente enferma, luego se envuelve en una tela o venda para sujetar a la rana sin que sea lastimada. El dolor puede ser provocado por diferentes aspectos naturales y/o sobrenaturales. • Enfermedad del “orejo”, se cree que la enfermedad es causada por la misma rana en niños pequeños. Cuando la rana sale a la superficie los niños contentos cogen a la rana para jugar con ella, mientras juegan, la rana segrega un líquido pegajoso que queda impregnado en la mano de los niños, el cual provoca la enfermedad del “orejo”. Los síntomas se presentan, normalmente, con la aparición de verrugas sobre la mano, diarreas; y puede producirse incluso la muerte del niño/a. Para curar este mal, se debe coger la rana, quitarle la piel y los órganos internos, hacer secar, después en un fogón sobre hiq’i; posteriormente, en una olla, se prepara sopa con la carne de rana secada y medio tostada, se le hace tomar a la persona que ha enfermado con este mal. 					

⁴³ Jamphatu huankete, rana gigante en aymara.



Rana gigante⁴⁴ *Telmatobius culeus*, del Lago Titicaca (Shutterstock en Hernandez 2019) &(D. Alarcón D. Grunbaum / Museo d'Orbigny en Mongabay, 2020); apareamiento (Chester Zoo en Mongabay, 2020)

Uso actual:

Es vigente

Si

Beneficio o impacto:

En el mundo andino, en Bolivia, esta especie es utilizada principalmente para la alimentación, fines medicinales y ritualistas, desde tiempos remotos (Velásquez, 2020), situación que desde la década de 1980 ha generado una disminución dramática de su población, hasta colocar a la especie en peligro de extinción. Es parte de platillos exóticos, jugos afrodisiacos, recientemente también se empezó a comercializar su cuero para billeteras y otros artículos, situaciones que originaron un tráfico, incluso a nivel intercontinental, devastador para la especie.

En Bolivia está considerada como una especie amenazada desde 1996 (Ergueta & Harvey, 1996) y actualmente se encuentra categorizada como en peligro crítico de extinción por la UICN (Aguayo & Harvey 2009 en Wikipedia, 2023). La categoría En Peligro Crítico es la más próxima al riesgo de extinción, según la Lista Roja, en la reunión de las partes (COP 17) de la CITES, realizada en septiembre de 2016 en Sudáfrica, Bolivia y Perú lograron que la *Telmatobius culeus* (rana gigante del Titicaca) se sumara al Apéndice I de este tratado, por ser una especie única en el mundo que se encuentra En Peligro Crítico de extinción (Mongabay Latam, 2020).

Los expertos coinciden en que hoy la mayor amenaza para esta especie es la contaminación de su hábitat, las aguas del lago Titicaca, del cual nunca emerge porque respira por la piel. En 2009, 2011 y 2015 se registraron casos de mortalidad masiva de ranas, asociadas con la contaminación del Titicaca y, las autoridades de Bolivia y Perú aún no logran resolver esta situación, pese a que están en peligro crítico de extinción (Mongabay Latam, 2020). Situación agudizada frente a un cambio climático, que muestra mayores impactos en ecosistemas de altura.

Observaciones adicionales:

Fuente/s de información:

2023. Wikipedia. https://es.wikipedia.org/wiki/Telmatobius_culeus

2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.

2020. Mongabay Latam. Salvar a una rana gigante, pero también al lago Titicaca. <https://es.mongabay.com/2020/06/peru-bolivia-rana-gigante-del-lago-titicaca/>

2019. Hernández, S., L. Y. Proyecto para conservar la vida de las ranas gigantes del Titicaca. <https://www.bolivia.com/tecnologia/noticias/conservacion-ranas-titicaca-248921>

⁴⁴ *Jamphatu huankele*, rana gigante en aymara.

Ficha técnica N° SSAS 12
Seguridad, soberanía alimentaria y salud

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz, Oruro y Potosí		
	Municipio/s:	Corocoro, Umala		
	Marca / Comunidad/es:			
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras y quechuas			
Nombre del conocimiento:	Alimento y medicina ancestral andina: Amañoque ⁴⁵ <i>Ombrophytum subterraneum</i>			
Categoría:	Seguridad, soberanía alimentaria y salud			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
		Si		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional	Adaptado		
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
	Si	Energía	Agua	Bosque
				Agropecuaria
				Si

Descripción:

Planta parásita de la familia Balanophoraceae, es endémica de las tierras altas, Bolivia, norte de la Argentina y Chile (Nina *et. al.*, 2020); es holoparásita⁴⁶, de hábito subterráneo, vive en las raíces de las tholas, de preferencia la supu thola. Tiene tres partes: la papa o tubérculo en la base (maku), el velo, que se encuentra en la mitad de la longitud del cuerpo vegetativo y el pedúnculo de la inflorescencia, que luego se torna en una infrutescencia en forma de pequeñas esferas en la parte superior de cuerpo vegetativo, también llamada qawilla. Ambas partes se pueden consumir, siendo la parte de abajo más amarga, pero con propiedades curativas (Colque & Chipana, 2020; Alzerreca *et. al.* en Velázquez, 2020).

Su producción se da entre los meses de febrero a mayo, su recolección se realiza cuando existe un reventón del suelo, se excava alrededor con jurk'uña sin dañar al amañoque. Luego frotando se deja su semilla en el mismo hoyo para garantizar su reproducción (Alzerreca *et. al.* en Velázquez, 2020). Es muy apreciada como alimento, se come en cruda en las regiones andinas, particularmente por los pastores, que la consideran una golosina para saciar su sed. como alimento. Se consume la inflorescencia cruda como fruta y el tubérculo tradicionalmente como medicina, crudo o seco en infusión o hervido (Colque & Chipana, 2020).

Es buscada por los médicos nativos, kallawayas, por sus propiedades medicinales para afecciones cardíacas, pulmonares y estomacales, también se usa como analgésico (dolores de cabeza, muela, estómago), antiséptico, bactericida, depurativo o laxante, diurético, sedante, sudorífico, tónico, antialérgico, problemas nerviosos, antiparasitario o para disminuir dolencias en el riñón, con este fin es secado al sol, antes de su uso (Colque & Chipana, 2020).

Para su uso medicinal, se lava y se separa la papa o tubérculo de la inflorescencia, para ser cortado en rodajas y se seca a la sombra, para conservar todas sus propiedades nutricionales. Cuando las rodajas están totalmente secas, se almacenan hasta por 2 años. Las rodajas secas se preparan como infusión caliente con o sin azúcar, es más eficaz sin azúcar. Se toma por la mañana y la tarde como tratamiento para aliviar el dolor en los pulmones, El mate caliente para mejorar la memoria, disminuir el estrés y prevenir cualquier dolor que pueda presentarse en el cuerpo. El tratamiento puede durar entre uno a dos meses. También se consume la papa de forma directa, debido a que muchos consideran que recién cosecha es más efectiva (Colque & Chipana, 2020).

La inflorescencia, se consume luego de retirar todas las escamas o cáscara de la inflorescencia, si tiene buen

⁴⁵ Ñoque o amalloke en quechua.

⁴⁶ Plantas parásitas que han modificado su corno para obtener nutrientes de otra planta llamada huésped por medio de órganos succionadores llamados Haustorios. Al no realizar fotosíntesis la clorofila desaparece, y con ella, las hojas, o quedan reducidas a escamas incoloras, frecuente sus raíces también desaparecen. Algunas de estas plantas no son visibles externamente porque quedan totalmente inmersas en el tallo de la huésped, y sólo se hacen visibles en la época de floración (Wikipedia, 2023).

tamaño, es jugosa y dulce, refrescante; si es pequeña es un poco agria y seca, pero se consume igual, para aliviar el dolor del estómago, protege de las caries y limpia la dentadura (Colque & Chipana, 2020).

En la comunidad Laka Pucara reconocen tipos: denominadas localmente como chuqui tanka y choquela, denominación fue dada ancestralmente (Colque & Chipana, 2020).



Amañoque *Ombrophytum subterraneum* (Gustu, 2018); variedades choquela y chuqui tanka en la comunidad Laka Pukara y, suelo agrietado muestra la presencia del amañoque (Colque & Chipana, 2020).

Uso actual:	Es vigente
	Si

Beneficio o impacto:

Se considera un alimento energético, con un alto contenido de vitamina A y C, calcio, fósforo y hierro (Colque & Chipana, 2020), además de sus propiedades curativas. En el contexto del cambio climático, puede representar un recurso potencial frente a necesidades alimentarias y enfermedades emergentes.

Observaciones adicionales:

La alta extracción la thola, afecta la población del amañoque y su supervivencia.

Fuente/s de información:

2023. Wikipedia. Ombrophytum.

<https://es.wikipedia.org/wiki/Holopar%C3%A1sita#:~:text=Holopar%C3%A1sitas%E2%80%8B%E2%80%8B%E2%80%8B%20son,de%20%C3%B3rganos%20succionadores%20llamados%20Haustorios>.

2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.

2020. Colque T., Z. & Chipana M., G. J. Usos del Amañoque (*Ombrophytum* sp.) en comunidad Laka Pucara, municipio de Corocoro. En Revista Estudiantil AGRO-VET. <file:///C:/Users/WINDOWS%2010/Downloads/admin,+v4.n1.a06.pdf>

2020. Nina, N. *et. al.* Phenolics from the Bolivian highlands food plant *Ombrophytum subterraneum* (Aspl.) B. Hansen (Balanophoraceae): Antioxidant and α -glucosidase inhibitory activity. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0963996920304075#:~:text=The%20Balanophoraceae%20Ombrophytum%20subterraneum%20is,parasitic%20plant%20is%20eaten%20fresh>.

2002. Alzerreca A., H. *et. al.* Manual de manejo y uso sostenible de la tola y los tolares. Estudio de la tola y su capacidad de soporte para ovinos y camélidos en el ámbito boliviano del sistema TDPS-Bolivia. ALT - PNUD. file:///C:/Users/WINDOWS%2010/Downloads/dokumen.tips_manual-de-manejo-y-uso-sostenible-de-la-tola-y-los-tolares.pdf

Ficha técnica N° SSAS 13
Seguridad, soberanía alimentaria y salud

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz		
	Municipio/s:	Huarina, Huatajata, Chua Cocani, Guaqui, Tiwanacu, Taraco, Desaguadero, San Pedro de Tiquina, Batallas, Copacabana, Puerto Perez, Copacabana, Tito Yupanqui		
	Marka / Comunidad/es:			
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras			
Nombre del conocimiento:	El lago Titicaca y la sostenibilidad de la pesca tradicional			
Categoría:	Seguridad, soberanía alimentaria y salud			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
		Si		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional	Adaptado		
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
		Energía	Agua	Bosque
	Si		1	

Descripción:

Hace más de 8.000 años, la pesca es una de las principales actividades en el lago Titicaca. La pesca artesanal incluye especies nativas como: el ispi *Orestias mooni*, el carachi negro *Orestias albus*, el punku o carachi amarillo *Orestias luteus*, el carachi enano *Orestias olivaceus*, la boga *Orestias cuvieri*⁴⁷, el suche *Salmo gairdneri* y el mauri *Trichumectarun dispar*, mientras que la pesca comercial se concentra en la trucha *Oncorhynchus mykiss* y pejerrey *Basilichyces bonariensis*, introducidos en 1946 y 1939 respectivamente, estas especies tenían el objetivo de mejorar la pesca comercial, sin embargo han tenido un impacto negativo en las especies nativas (Trópico 2011 en Velázquez, 2020; UICN, 2014).

El 2003 se estimó que cada año se extraía al menos 3000 toneladas de pescado sólo en la región boliviana, 925 toneladas de ispi, 785 toneladas de pejerrey, 86 toneladas de trucha y 660 toneladas de carachi, mostrando que su sobreexplotación incluye tanto especies nativas como introducidas (Trópico 2011 en Velázquez, 2020; UICN, 2014).

Al presente, este humedal, ecosistema único, está siendo afectado ambientalmente, por los desechos domiciliarios e industriales que se vierten a través de la cuenca Katari, de la urbe paceña, El Alto, Viacha, Laja; la sobreexplotación de sus recursos, la expansión de las actividades agrícolas y ganaderas junto al sobrepastoreo, la contaminación minera y, un cambio climático que muestra mayores impactos, en este ecosistema, por su vulnerabilidad (UICN, 2014).

La pesca artesanal en el Lago Titicaca está actualmente al borde del colapso, según el diagnóstico pesquero binacional realizado por la Autoridad Binacional del Lago Titicaca (ALT), la entidad concluyó que, en las últimas tres décadas, el volumen de pescados nativos -como el carachi, ispi y mauri- disminuyó en 89,8%, destacando que desde 1985 no se reportó volúmenes de boga y de suche desde 1988 (Paredes, 2023).

Esta situación impacta en los pobladores que se dedican a la actividad pesquera, especialistas en el manejo de sus botes de madera o challwa qaturi jaqinaka, que sustituyeron a las balsas de totora. Tradicionalmente este trabajo se atribuye a los varones, porque la labor que requiere fuerza, pero las mujeres son actoras imprescindibles en la comercialización o trueque y, junto a los demás miembros de la familia apoyan en la preparación o y ordenado de las redes (suq'aña). El ordenado y la preparación de redes, por lo general, se desarrolla en la mañana, después de recoger y retirar los pescados, porque aproximadamente desde las dos de la tarde se inicia, nuevamente, el anclaje de las redes. La persona que deja las redes (mujeres en general) desamarra el q'ipi (bulto o carga) en el que se guardan; luego las dispone en el lago. Las redes se dejan toda la noche y, recién al día siguiente, al amanecer las

⁴⁷ Oficialmente extinta, además de *Orestias pentlandii*. Se reportaron 69 especies del género *Orestias*, estudios en la década del ochenta reportan datos para 33 especies. El lago Titicaca (lado boliviano) ha sido declarado sitio RAMSAR el 26 de agosto de 1988, por la diversidad que alberga UICN, 2014).

recoge el varón, al considerarla una actividad peligrosa. Finalmente, el retirado de los peces (pallaraña) puede ser realizado por las personas mayores o las mujeres con los hijos/as. La venta de pescado, se realiza en las mismas comunidades, La Paz, El Alto (Trópico 2011 en Velázquez, 2020; UICN, 2014).



Puerto Perez totorales y pesca en el lago Titicaca (GAMPP, 2022).

Uso actual:	Es vigente Si
Beneficio o impacto:	
<p>La actividad pesquera tradicional ha reducido significativamente, a causa de la reducción de las poblaciones de peces del lago. Por la contaminación del agua, sobrepesca, cambio climático. Para las familias del lago Titicaca, la pesca es una fuente innegable de vida y de recursos económicos, en la que se reconoce la participación de mujeres, niños, niñas, adultos mayores, adultas mayores y los varones. Por eso, cualquier proceso de cambio, desde lo tecnológico hasta lo climático, incidirá en el tejido social. La disminución de la pesca, ha merecido diversos análisis, durante los últimos 20 años, en que se ha evidenciado la pérdida de biodiversidad, de peces nativos del lago Titicaca (Huacani 2015 en Velásquez, 2020).</p> <p>La biodiversidad del ecosistema es la que sufrió impactos irreversibles y, aún en el momento actual sobrevive al fuerte impacto de un cambio climático, que muestra en agosto del 2023 niveles cercanos a su mínimo histórico, registrado el año 1996, afectando principalmente a la flora y fauna silvestre que habita este ecosistema.</p>	
Observaciones adicionales:	
Fuente/s de información:	
<p>2023. Paredes, A. P. La pesca artesanal en el Titicaca está en riesgo. https://eldeber.com.bo/pais/la-pesca-artesanal-en-el-titicaca-esta-en-riesgo_335849</p> <p>2022. Gobierno Autónomo Municipal de Puerto Pérez (GAMPP). Facebook: Municipio "Eco Turistico" Puerto Perez. https://www.facebook.com/photo/?fbid=1005606686533316&set=a.169430806817579</p> <p>2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.</p> <p>2014. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales UICN. Línea base de conocimientos sobre los recursos hidrológicos e hidrobiológicos en el sistema TDPS con enfoque en la cuenca del Lago Titicaca. https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2014-015.pdf</p>	

Ficha técnica N° SSAS 14
Seguridad, soberanía alimentaria y salud

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz, Oruro			
	Municipio/s:	Jesús de Machaca, Chipaya			
	Marka / Comunidad/es:				
	Coordenadas:				
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades uru chipayas y iruhito uru				
Nombre del conocimiento:	Pesca artesanal, caza y recolección del pueblo Uru				
Categoría:	Seguridad, soberanía alimentaria y salud				
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia		
		Si			
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional	Adaptado			
	Si				
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector			
		Energía	Agua	Bosque	Agropecuario
	Si		Si		

Descripción:

Los urus en Bolivia son 3 grupos: los iruitos o iruhito habitan la naciente del río Desaguadero, los chipayas habitan la cuenca del río Lauca y los muratos habitan la desembocadura del río Desaguadero en el lago Poopó y la cuenca del Poopó.

- En los **uru chipayas** la pesca constituía un elemento indispensable en su sistema de vida hasta 1760, esta actividad se realizaba en el río Desaguadero, el lago Poopó y Uru Uru, eran expertos y osados en navegación y la pesca, podían estar en el lago hasta 15 días. La pesca se realizaba por medio de redes depositadas dentro del río, con la ayuda de palos de madera introducidos hasta el fondo y atados a la red formando un cerco que se recogían al día siguiente, 4 o 5 de la madrugada, con los peces atrapados (Gutiérrez 2011 en Velásquez, 2020). Mas, fueron desplazados por comunidades aymaras, dejando la vida lacustre para convertirse en agricultores. En el imaginario colectivo, los **uru chipayas** se identifican como cazadores de aves y peces en las orillas de lagunas y ríos, reconociéndose como Jasshoni, en su lengua materna, “hombres del agua”. Actividad, que hoy en día se practica de forma ocasional, sobre todo por razones ecológicas (las áreas anegadas se redujeron a sitios muy pequeños y a menudo contaminados). Las actividades de caza y pesca se desarrollan en grupo e incluyen manifestaciones dirigidas a las aguas, a las plantas, a los animales, a la tierra y a los fenómenos naturales (Acosta, 2001 en Di Cosimo, 2018); pidiendo permiso a la naturaleza y al santo para realizarlas. La época de caza es en los meses de invierno, cuando la cantidad de agua se reduce, y supone un conocimiento específico sobre el comportamiento y el hábitat de aves y peces, que se atrapan con instrumentos fabricados por los mismos chipayas: El liwi o squñi, una boleadora de tres hilos, se fabricaba con hilado de lana de oveja, fibra de llama y pequeñas piedras, en la actualidad se elabora con yute y plomo negro, más resistentes. La cacería se inicia fabricando o reparando del liwi, que una vez lanzado se envuelve al cuerpo del animal bloqueándolo. La chala es una trampa tendida de una orilla a la otra del río entre dos palos rústicos de una pulgada de grosor y se realiza con yute retorcido de una textura fina y delgada, combinado con hilo de algodón, con varios lazos donde quedan atrapadas las aves. La longitud de la chala es de 10 a 12 metros de largo, se elabora en un día en trabajo común (Bernabé, 2010 en Di Cosimo, 2018). La caza de tarakas tiene fines alimentarios y medicinales, tienen técnicas de caza para cada tipo de ave, desarrolladas a lo largo de su vida, aprendidos de los abuelos y transmitidos a los hijos. La cacería de tarakas (patos acuáticos negros), es fácil, al ser un ave que no vuela a distancia, se la persigue, hasta hacerla cansar, al verse perseguidas vuelan tres veces: la primera se eleva y vuelan una distancia larga y luego caen al agua; la segunda vez también vuelan, pero ya no con la misma intensidad, se ven cansadas y nuevamente caen al agua; en el tercer intento no logran volar, se quedan en el agua convirtiéndose en presa fácil de atrapar. La sangre de esta ave es utilizada con fines medicinales, para curar el “qhari qhari o qharisiri”, para revivir a una persona moribunda y raquítica (Gutiérrez 2011 en Velásquez, 2020). También aprovechan cuando las pariwanas están gordas, para cazarlas, entre octubre y noviembre, estas no pueden elevarse con demasiado peso, entonces se aprovecha para atraparlas, esto pasa cuando no hay viento que las ayude a volar, entre las tres a cinco de la tarde (Gutiérrez 2011 en Velásquez, 2020).

La recolección de huevos, se realiza junto a la caza o cuando se extrae totora, en tiempo de carnaval, en febrero, marzo y abril; es un alimento complementario, frito o cocido. Se busca los huevos en los totorales, por lo que es una actividad dificultosa, se ingresa hasta cierta parte con el bote y con la ayuda del palo mueven el vehículo para agitar con cuidado los totorales, en otros lugares se utilizan también puentes hechos con tablas de madera para ingresar (Gutiérrez 2011 en Velásquez, 2020).

Luego está, la recolección de totora *Schoenoplectus californicus*, materia prima para la elaboración de objetos, como qesana, chujlla, techo de casa, balsa, tumbados de las casas, colchones, sillas, artesanías y para cocinar cuando se navega. Los uru chipayas conocen como unas 40 variedades de Totora, las más utilizadas son: churu jutura, phuti jutura, ch'ili jutura (para animales), qhachu jutura y matara jutura (Gutiérrez 2011 en Velásquez, 2020).

- En los **iruhito urus**, todas las familia, en diversos niveles y grados, se dedican a la pesca y a la caza, se realizan en el río y en el lago, para vivir y, de modo simultáneo realizan la recolección de huevos de las aves silvestres, para el autoconsumo (Machaca & Inda, 2014).

La pesca se realiza de manera familiar, durante todo el año, en promedio tres veces por semana, excepto agosto y septiembre donde se declara veda, controlada por las autoridades de la comunidad. La responsabilidad es del padre, pero participan los hijos, de acuerdo a la edad y habilidad. La pesca, se realiza con redes, colocadas con ayuda de palos, en el fondo del río o del lago en forma de trampas. Una vez colocadas las redes en forma de canales, en la madrugada del día siguiente se las recoge con los pescados atrapados y, posteriormente, se las selecciona según especies y tamaños y se los deposita en recipientes. Los peces que más pescan son el qarachi, el amarillo y el pejerrey. Hace años, se podía pescar qhesi, boga, such'i, qañu y k'uli, que desaparecieron por la introducción del pejerrey. Más de la mitad de la producción lo comercializan en el mercado regional y en las ciudades de El Alto y La Paz y el restante se destina a la alimentación familiar (Machaca & Inda, 2014).

La caza es la segunda actividad económica importante para los iruhito urus, es responsabilidad de los varones, adultos y jóvenes, pero las mujeres se encargan del pelado, la elaboración de comidas y la comercialización. En la caza, también se involucran los niños para aprender, observando y colaborando, bajo la guía de sus padres y otros adultos. Las aves que más se cazan, son la Chhoqa, pato, pana, qiñuqia, destinadas a la alimentación y a la venta; en tanto la wallata, parina, qanqana, sulunk'itu y tikitiki, se destinan solo a la alimentación humana, el miji o mixi (cuervo acuático) es de uso medicinal junto a la waq'ana; en tanto la gaviota y la ch'uwakira se dan como alimento a animales (Machaca & Inda, 2014).

La caza se realiza de manera individual o colectiva. En la caza individual se persigue con bote a las aves y ellas por cansancio se dejan coger, normalmente, se efectúa cuando las aves están cambiando de pluma. La caza colectiva se realiza entre 8 a 20 personas, mediante trampas con redes y mallas, que se colocan en el agua y en lugares específicos. Una vez colocada las trampas, las personas arrear a las aves por los costados para que caigan en la trampa, la misma que es construida con mallas (Machaca & Inda, 2014).

La recolección de huevos de aves es una actividad complementaria, se realiza de modo simultáneo, junto a la caza o cuando se extrae la totora. Los huevos que regularmente se recoge son de la chhoqa, tikitiki, pana, ch'uraña, pato y otros que se incorporan a la dieta alimenticia y, se consumidos fritos y cocidos. En algunos casos, de manera excepcional, también se venden y se usan para el trueque, en pequeñas cantidades, porque es un producto muy apetecido. Si bien se recolecta cuando se sale de caza, también se hace cuando no se tiene carne o pescado; se suele entrar al Desaguadero en busca de los huevos entre los totorales.

Tresado del qaru de paja y del liwi, en esta técnica se emplea paja (Chilliwa) como materia prima. Para un uso adecuado, se corta la paja con una parte de la raíz, para mantener juntas las pajas y que no se desprenda fácilmente. Este trabajo se realiza después de las lluvias (marzo, abril) y antes de las lluvias en noviembre, diciembre. Se seleccionan las pajas de mayor tamaño y se machucan, tornándolas suaves, se remojan en agua durante una hora aproximadamente. Deben estar bien humedecidas para iniciar el torcelado a mano (trenzado de qaru), este trabajo lo hacen hombres y mujeres, con una gran habilidad para así obtener la soga o cordel para atar la chakwa con paja brava para la construcción de diques, como parte de las construcciones hidráulicas para manejar las aguas del río Lauca, o para elaborar instrumentos de caza de pariwanas, el liwi; está técnica también se usa para los techos de las wayllichas (Muñoz & Lázaro, 2014)



Pesca, caza y recolección de huevos en los iruhito urus (Machaca & Inda, 2014).

Uso actual:

Es vigente

	Si
Beneficio o impacto:	
<p>Los Urus, son pueblos y saberes que sobrevivieron en el tiempo, en condiciones socioculturales y climáticas adversas, mostrando la capacidad de adaptación del ser humano a su entorno. Entre los ecosistemas de altura, el salar de Coipasa y el Lago Poopó, donde se asientan los urus, han sufrido impactos irreversibles y, aún en el momento actual sobreviven al impacto de un cambio climático mayor, afectando principalmente a la flora y fauna silvestre que habita estos ecosistemas, donde la contaminación minera y la contaminación de las actividades urbanas (domésticas e industriales) han contribuido en gran parte a la pérdida del recurso agua y la biodiversidad que sostenían estos ecosistemas, de igual forma que los saberes y prácticas que son parte de sus usos.</p> <p>“Se estima que unas 200 especies de aves, peces, mamíferos, reptiles, además de una variedad de plantas, desaparecieron con la sequía del lago Poopó, que se redujo a tres pequeños humedales. Entre las aves existían tres tipos de flamencos que están en peligro de extinción, de las cinco especies de flamencos que hay en el mundo, tres habitan en Bolivia: el flamenco andino, en la Laguna Colorada, y el chileno; específicamente en las lagunas de Sur Lípez en Potosí y el Poopó en Oruro” (Pérez, 2015).</p>	
Observaciones adicionales:	
Fuente/s de información:	
<p>2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.</p> <p>2018. Di Cosimo, P. Aspectos culturales de la nación Uru Chipaya. En: Qnas Soñi (Hombres del Agua) Chipaya: Entre tradición y tecnología, hacia un municipio resiliente. Blanes J., J. y E. Pabón Balderas (compiladores). https://chipaya.org/wp-content/uploads/2018/10/chipaya-1994.pdf</p> <p>2015. Perez, V. En La Razón. Desaparecen unas 200 especies de animales con la sequía del Poopó. https://www.la-razon.com/lr-article/desaparecen-unas-200-especies-de-animales-con-la-sequia-del-poopo/</p> <p>2014. Machaca B., G. C. & Inda C., C. Los Iruhito Urus en Bolivia Qhas suñi qut suñi urus Gentes de las aguas y hombres de los lagos. http://www.acuedi.org/ddata/11372.pdf</p>	



**Ficha técnica N° SSAS 15
Seguridad, soberanía alimentaria y salud**

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz			
	Municipio/s:	Charazani (1), Curva (2)			
	Marka / Comunidad/es:	1. Canlaya, Charazani			
	Coordenadas:				
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades kallawayas				
Nombre del conocimiento:	La medicina kallawayaya, un legado para la humanidad				
Categoría:	Seguridad, soberanía alimentaria y salud				
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia		
		Si			
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado		
	Si				
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector			
		Energía	Agua	Bosque	Agropecuario
	No				

Descripción:

Es la práctica de la medicina natural, itinerante, a través de un conocimiento esmerado de especies de plantas, el atributo que identifica al Kallawayaya. Son originarios de los valles templados próximos a la cordillera de Apolobamba, en cuenca del río Suches, valles que tuvieron una importancia estratégica durante el imperio Inca, al representar la puerta de ingreso a tierras bajas. Las prácticas médicas Kallawayas integran el conocimiento de una rica y variada farmacopea natural, un gran conocimiento de especies vegetales y rasgos rituales en su aplicación (Fernández, 1997). No cualquiera puede ser Kallawayaya, existe la creencia que debe caerle un rayo cerca o existir una revelación por medio de un sueño. Sus orígenes se remontan a la cultura Tiwanacota⁴⁸. En sus travesías fueron estudiando toda clase de plantas medicinales⁴⁹. Se conoce que lograron curar, la fiebre amarilla y la malaria, que atacaba a los trabajadores, durante la construcción del canal de Panamá, utilizando la corteza de la quina⁵⁰ (Gutiérrez 2011 en Velásquez, 2020).

El diagnóstico de la enfermedad y la ritualidad, las técnicas predictivas para el diagnóstico médico, son diversas, la más frecuente es la lectura de las hojas de coca. Al lanzar las hojas sobre el tari, adquieren una disposición que el médico Kallawayaya interpreta. Otra forma de diagnóstico utilizada es el orín fermentado del enfermo, se mezcla con millu o qollpa (sulfato de aluminio), produciendo una efervescencia, que se analiza por el médico kallawayaya. Hay quienes practican la lectura de la vena, tomando el pulso; otros el análisis de las vísceras del cuy, una vez que se ha pasado el animal por el cuerpo del paciente (Fernández, 1997).

El uso de las plantas, es saber se construye, probando la cualidad medicinal de cada planta en diferentes preparados administrados a las personas enfermas, en repetidas ocasiones. Esto permite calcular el peso o el tamaño de las plantas, no usan sistemas modernos de medición, generalmente lo hacen con las manos y las medidas que más se conocen son: “jach’i” (una pizca con dedos), “phuqtu” (puñado). Las pruebas varían de una persona a otra, los kallawayas conocen esta situación, indican que unos son “débiles” y otros “fuertes”; entonces, antes de aplicar un remedio a una persona enferma, primero recogen información y, recién proceden a la mezcla de plantas, calcular las proporciones y el tiempo de administración. Saben que hay plantas, incluso medicinales, que pueden ser nocivas en proporciones mayores a la medida indicada, tal es el caso de la “cola de caballo”, que puede producir la ceguera. Una vez que están seguros de sus hallazgos los guardan en su memoria o a veces comparten entre los kallawayas y van intercambiando los nuevos hallazgos, que son probados nuevamente por los oyentes; constituyéndose el saber en una construcción colectiva.

En el saber Kallawayaya las formas y partes de las plantas adquieren significado, desde un criterio medicinal: la raíz, el

⁴⁸ Hallazgos arqueológicos de sus prácticas, muestran restos de los utensilios, junto a un cráneo humano con 3 trepanaciones, realizadas en vida, junto a restos de una bolsita, hecha de aguayo, que las investigaciones identifican que se trata de una chuspa, eterna compañera de los kallahuayas, en ella lleva yerbas, un poco del alcohol y otros elementos para sanar a las personas (Gutiérrez 2011 en Velásquez, 2020),

⁴⁹ Giraut 1987 (Fernández, 1997) catalogó más de 800 especies de plantas diferentes empleadas en la farmacopea Kallawayaya.

⁵⁰ Se menciona que esta experiencia sirvió para el uso de la quinina, componente extraído de la quina, en la medicina convencional.

tallo, las hojas, las flores y los frutos. Es relevante el color, por ej. en las hojas, un verde pálido pertenecerá al sexo masculino, un verde más oscuro al sexo femenino, tiene el mismo significado el color de los tallos y de las raíces. En una especie, una raíz bastante oscura implicara sexo femenino; si es más clara y de una especie afín, será del sexo masculino (Guirault 1987 en Velásquez, 2023). En el ámbito medicinal es más importante las características de formas, color, olor y sabor, para saber si pertenece al género masculino o femenino, asimismo saber si es una planta fresca o caliente, ya que distinguiendo estas cualidades de las plantas se puede saber su propiedad curativa y permitir una mezcla adecuada de las plantas medicinales (Fernández 1997 en Velásquez, 2020).

Vestimenta ancestral, los kallawayas son un grupo de médicos itinerantes, viajeros herbolarios, tienen su propio idioma “mach’aj juyai”, se caracterizan por su vestimenta tradicional ancestral: llevan sombrero con poncho color nogal, su chalina nogal, su chuspa con figuras de “pallay”, una alforja que contiene medicamentos tradicionales, en el hombro derecho, su abarca (usut’a). Las mujeres kallawayas llevan también, vestimenta tradicional: sombrero castor, una wincha con figura de “pallay” multicolor, un ajsu color negro, llevando en el pecho un par de tupus que sirve de gancho, una faja (chumpi), una wayta de color guindo, un awayu con figura de “pallay” multicolor y su abarca (usut’a) (Baixeras 2004 en Velásquez, 2020).



Distinción a los médicos Kallawayas el 2019 en la Casa de la Libertad en Sucre (Rodríguez en Calisaya, 2019), recolección de plantas (AMARU, 2016)

Uso actual:	Es vigente Si
Beneficio o impacto:	
<p>Considerando la pluralidad de culturas que viven en el país, el conocimiento medicinal y la ritualidad, es utilizado por la mayor parte del país. Coexiste con símbolos, relacionados a la religión católica, que desdibujan en muchos casos las razones originarias del saber, especialmente de su componente ritual. Muestran un conocimiento basto de plantas, con diferentes propiedades medicinales, muchas de las mismas han sido probadas por la medicina moderna y aún están en estudio.</p> <p>Sus saberes y cosmovisión han sido inscritos en 2008 en la Lista Representativa del Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad, proclamado originalmente en 2003 (UNESCO, 2008).</p> <p>Los últimos años su modo tradicional de vida, ha sufrido transformaciones, con el riesgo de perder la riqueza de este bagaje extraordinario de conocimientos, que pueden ser muy importantes, ante futuras crisis de salud que pueden emerger del cambio climático.</p>	
Observaciones adicionales:	
Fuente/s de información:	
<p>2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.</p> <p>2019. Calisaya V., M. Kallawayas, médicos tradicionales y protectores del medio ambiente. https://correodelsur.com/cultura/20191212_kallawayas-medicos-tradicionales-y-protectores-del-medioambiente.html</p> <p>2016. AMARU. Los Médicos kallawayas. https://www.amaru-bolivia.com/es/circuitos/los-medicos-kallawayas/</p> <p>2008. UNESCO. La cosmovisión andina de los kallawayas. Informe periódico. https://ich.unesco.org/es/RL/la-cosmovision-andina-de-los-kallawayas-00048</p> <p>1997. Fernandez J., G. Testimonio Kallawayas: Medicina y ritual en los Andes de Bolivia. Ediciones Abya-Yala. https://digitalrepository.unm.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1288&context=abya_yala</p>	



Ficha técnica N° SSAS 16
Seguridad, soberanía alimentaria y salud

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	Oruro			
	Municipio/s:	Chipaya			
	Marka / Comunidad/es:				
	Coordenadas:				
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades uru chipayas				
Nombre del conocimiento:	La medicina tradicional de los uru chipaya				
Categoría:	Seguridad, soberanía alimentaria y salud				
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado		
	Si				
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector			
		Energía	Agua	Bosque	Agropecuario
	No				
Descripción:					
<p>La medicina tradicional es una práctica sólida en la cultura Chipaya, siendo los curanderos sus máximos representantes, quienes buscan contrarrestar las enfermedades con infusiones, cataplasmas y otros procedimientos, en base a productos vegetales, minerales y animales, conjuntamente ritos religiosos y creencias. Por tradición la cultura Chipaya fue referente por su conocimiento, el tratamiento de enfermedades y la predicción de los sucesos; con famosos “Yatiris” que leían en las hojas de coca y en los naipes, muy requeridos por comunidades vecinas aymaras. Algunos tratamientos en base a la medicina tradicional de los Chipaya son (Barrientos 1990 en: FMA 2011):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fracturas, para enderezar huesos fracturados se aplica una argamasa preparada en base a quinua amarilla, lagartos, víboras, leña ch’illka y sangre de perro negro; luego se entablilla y venda la parte afectada (no muy suelto ni muy ajustado). • Enemas, se prepara agua hervida con ajo, jabón, suciedad de lana negra, sal pura y una clara de huevo batida, luego colocar y aplicar. • Diarrea, tomar infusiones de lampaya. • Dolor de estómago, tomar infusiones de payqu y ñiak’a. Reumatismo: Friccionar con grasa de pariwanas la parte afectada. • Dolor en los riñones, tomar infusiones de yareta y/o colocarse parches de yareta. • Dolor de hígado, tomar infusiones de cascara de naranja y colocar barro fino en forma de parches. • Lombrices, tomar alcohol cargado. • Hemorragia vaginal, tomar infusiones de ruda. • Resfríos, tomar infusiones de wira wira y eucalipto. • Bronquitis, tomar limón y alcohol cargado. • Heridas, desinfectarlas con orina. <p>Para la medicina empírica, utilizan las recetas de poco significado y de fácil aplicación; para los casos graves, recurren a las ceremonias y ritos complejos de la brujería. Cada caso, tiene su procedimiento especial. En general las dolencias del paciente están atribuidas a los espíritus maléficos, por lo tanto, la curación consiste, en neutralizar estos efectos, para lo cual, en los casos más graves, arrancan el corazón palpitante de los animales sacrificados y ponen en contacto con la región afectada. Aparte esto, realizan el sacrificio de sangre, las libaciones además de los enterratorios secretos de elementos ceremoniales. En estas operaciones, casi siempre está presente la familia del enfermo, cuyos miembros participan en forma pasiva en las diferentes operaciones (FMA 2011 en Velásquez, 2020).</p>					
Uso actual:	Es vigente				
	Si				
Beneficio o impacto:					

Los últimos años su modo tradicional de vida, ha sufrido transformaciones, por lo que estos conocimientos, han incrementado la probabilidad de perderse en el tiempo, por factores tanto socioculturales como del mismo ecosistema, que ha sufrido transformaciones catastróficas, con la eventual desaparición del lago Poopó, en estos últimos tiempos. El conocimiento de plantas y animales, es siempre un instrumento útil ante enfermedades emergentes, como puede presentarse el futuro frente al cambio climático.

Observaciones adicionales:

Fuente/s de información:

2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.

Ficha técnica N° SSAS 17
Seguridad, soberanía alimentaria y salud

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz, Oruro y Potosí		
	Municipio/s:	Achacachi (1), Umala (2), Mocomoco (3)		
	Marka / Comunidad/es:	1. Coromata Media, 2. San José Llanga, 3. Cariquina Chico; Cariquina grande		
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras y quechuas			
Nombre del conocimiento:	Transformación y conservación de alimentos en los andes: el chuño y la tunta			
Categoría:	Seguridad, soberanía alimentaria y salud			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
		Si		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional	Adaptado		
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
	Si	Energía	Agua	Bosque
				Si

Descripción:

En la agricultura andina se han domesticados plantas, cultivando especies resistentes a heladas y sequías, que se siembran a grandes alturas, entre estas la papa, cuyo tubérculo puede consumirse, adecuadamente almacenado, durante un año, hasta la próxima cosecha, pero la habilidad del agricultor andino ha generado prácticas para la conservación de estos tubérculos, por más de un año; entre estas se tiene la elaboración de chuño y de tunta:

- El **chuño**, alimento ancestral, producto de la deshidratación de la papa, componente indispensable de la alimentación en la zona andina, rico en carbohidratos. Su proceso de elaboración es, parte del ciclo agrícola, entre los meses de junio y julio, después de la cosecha y clasificación de la papa⁵¹, al inicio de la época de invierno, donde las temperaturas bajan por debajo de los cero grados centígrados y las heladas se registran a diario. En la elaboración de chuño se utiliza tubérculos de menor tamaño con preferencia de los grupos de variedades de papa: imillas, palas, luckys y sacampayas ((Apaza, 2021; CENDA, 2020; Velásquez, 2020), en algunas zonas prefieren las variedades amargas (CENDA, 2020)
Inicialmente, para la elaboración de chuño se coloca una capa de paja sobre el suelo, preferentemente en espacios amplios donde existe mayor posibilidad que la helada sea fuerte, al finalizar la tarde los tubérculos de papa se dispersan encima de forma uniforme para que se congelen durante dos a tres noches. Pasado este tiempo, se descongela con los rayos del sol, la tarde del tercer día se recogen en pequeños montones con la papa soleada y se comienza a aplastar con los pies, quitándoles todo el líquido que tiene. Luego, se quita la cascara de los tubérculos con las manos, una vez concluido este paso se vuelve a tender para que seque. El tiempo de secado es de 5 a 7 días, una vez seco se frota con las manos para eliminar las cascara que quedaron; y así almacenar. El rendimiento, aproximado, es de una arroba de chuño por 3 arobas de papa, este producto puede ser almacenado por más de cinco años (Apaza, 2021; CENDA, 2020; Velásquez, 2020).
- La **tunta**, es papa deshidratada, se elabora cuando se presentan heladas fuertes entre mayo y junio. Se inicia luego de la cosecha, con la selección de tubérculos de tamaño mediano a grande, las variedades más utilizadas son palas, imillas, lucky, en otras comunidades prefieren papas amargas. De forma similar al chuño, se coloca una capa de paja sobre el suelos y al finalizar la tarde los tubérculos son depositados de forma uniforme para que se congelen, durante dos noches (Apaza, 2021; CENDA, 2020).
Los tubérculos deben estar bien congelados antes de colocarse al agua, se introducen en bolsas yutes, que se sumergen en pozos de agua, una vez dentro se tapan con paja muy tupida para evitar que la luz del sol penetre y oscurezca los tubérculos. Se dejan remojar por un mes aproximadamente. Pasado este tiempo se sacan los yutes del pozo y nuevamente se hace congelar unas dos noches. Luego se aplasta o pisa, para llevarlos al lavado, en una corriente de agua de río, para lo cual también se forma una cama de paja en el lecho del río. Para que la tunta salga blanca luego del pisado debe ser inmediatamente llevada al agua; por ello, mientras una persona va pisando, otra persona va colocando al agua, de lo contrario se vuelve negra (Apaza, 2021; CENDA, 2020).

⁵¹ Una parte de la producción es para consumo, otra es guardada para la semilla del año siguiente y otro tanto es para la elaboración del chuño, que también se guarda para alimentación de la familia (SENDA, 2020).

El proceso del lavado de la tunta dura entre 2 a 3 semanas para las variedades de papas nativas imillas o *Solanum tuberosum sub especie andigena*, mientras que para las luk'is o amargas *Solanum juzepczukii* y *Solanum curtilobum* el proceso tarda un mes, la papa se considera más dura. Pasado este tiempo se destapa la paja en el río, se quita la mayor parte de las cáscaras y se empieza a extraer la tunta ya transformada, para que nuevamente llevarla a congelar en la cama de paja. Finalmente, se deja secando la tunta en telas o camas hasta que sequen completamente, luego se almacenan. La calidad de la tunta depende de la corriente del agua en el río, si el agua se mantiene estancada, la tunta saldrá con un olor poco agradable, a podrido; por ello es importante que el agua del río sea corriente y coincidentemente en la época de helada, los caudales en el río bajan favoreciendo la elaboración de la tunta (CENDA, 2020).

Al secar la tunta, se debe tener cuidado de no exponer los tubérculos directamente al sol, por eso el proceso se realiza por las mañanas antes que salga el sol. Todo el proceso dura aproximadamente dos meses. El rendimiento es de una arroba de tunta por cada tres arrobas de papa y el periodo de almacenamiento es de cinco años (Apaza, 2021; CENDA, 2020).



Elaboración de chuño y tunta comunidad de Coromata Media (Apaza, 2021).



Elaboración de chuño y tunta comunidad de Cariquina Chico 2001.

Uso actual:	Es vigente Si
Beneficio o impacto:	
La conservación de alimentos, resulta una estrategia crucial en tiempos de escasez de alimentos, garantizando la seguridad alimentaria familiar en la región andina.	
Observaciones adicionales:	
Eventualmente la elaboración de chuño y tunta, puede verse afectada por la pérdida de variedades y ecotipos de papa, que otorgan un valor especial al tipo de chuño elaborado. Asimismo la disminución de mano de obra en el área rural, puede afectar su elaboración. En el caso de la elaboración de tunta, varias comunidades reportan que los últimos años se han estado secando sus fuentes de agua, lo que puede afectar su elaboración.	
Fuente/s de información:	
2021. Apaza C., R. E. Caracterización de tubérculos andinos y conocimientos tradicionales asociados a la conservación en la comunidad Coromata Media - provincia Omasuyos. Tesis. Facultad de Agronomía – UMSA. https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/25858/TD-2867.pdf?sequence=1&isAllowed=y	
2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.	
2020. CENDA. Seguridad y soberanía alimentaria: El chuño, alimento de nuestros ancestros. https://cenda.org/secciones/seguridad-y-soberania-alimentaria/item/741-el-chuno-alimento-de-nuestros-ancestros	
2019. CENDA. Seguridad y soberanía alimentaria: Elaboración de la tunta en la zona andina. https://cenda.org/secciones/seguridad-y-soberania-alimentaria/item/741-el-chuno-alimento-de-nuestros-ancestros	

Ficha técnica N° SSAS 18
Seguridad, soberanía alimentaria y salud

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz, Oruro y Potosí		
	Municipio/s:	Achacachi (1), Mocomoco (2), Tito Yupanqui		
	Marca / Comunidad/es:	1. Coromata Media, 2. Cariquina Chico; Cariquina Grande, 3. Huatapampa		
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras y quechuas			
Nombre del conocimiento:	Transformación y conservación de alimentos en los andes: La caya			
Categoría:	Seguridad, soberanía alimentaria y salud			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
		Si		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado	
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
	Si	Energía	Agua	Bosque
				Agropecuario
			Si	
Descripción:				
<p>La agricultura andina ha domesticado plantas, cultivando especies resistentes a heladas y sequías, que se siembran a grandes alturas, entre estas la oca, cuyo tubérculo puede consumirse, adecuadamente almacenado, durante un año, hasta la próxima cosecha, pero la habilidad del agricultor andino ha generado prácticas para la conservación de estos tubérculos, por más de un año; entre estas la elaboración de caya.</p> <p>La elaboración de caya se realiza entre los meses de mayo y junio, se utilizan tubérculos de oca de tamaño mediano y pequeño, al igual que el chuño se coloca una capa de paja sobre el suelo, al finalizar la tarde los tubérculos son depositados sobre la cama de paja de forma uniforme para que se congelen durante toda la noche. A los primeros rayos del sol los agricultores verifican si los tubérculos están realmente congelados, presionándolos una vez comprobado se realiza el pisoteado de los tubérculos, una vez más se los deja congelar por otra noche y al próximo día se vuelve a pisar y finalmente se secan los tubérculos al sol, el rendimiento es de una arroba de caya por cada tres de tubérculo de oca (Apaza, 2021). En algunas comunidades se elabora, también, la uma caya, de forma similar a la tunta (Nina 2018).</p>				
				
Caya (K'ispiña en Facebook, 2020)				
Uso actual:	Es vigente			
	Si			

Beneficio o impacto:

La conservación de alimentos, resulta una estrategia crucial en tiempos de escasez de alimentos, garantizando la seguridad alimentaria familiar en la región andina.

Observaciones adicionales:

La conservación de esta práctica en el ámbito rural también ha sido afectada por la falta de mano de obra.

Fuente/s de información:

2021. Apaza C., R. E. Caracterización de tubérculos andinos y conocimientos tradicionales asociados a la conservación en la comunidad Coromata Media - provincia Omasuyos. Tesis. Facultad de Agronomía – UMSA. <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/25858/TD-2867.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

2018. Nina G., A. P. Evaluación del comportamiento agronómico de tres ecotipos de oca (*Oxalis tuberosa*) y revalorización de las prácticas alimenticias ancestrales de la comunidad Huatapampa del municipio de Tito Yupanqui. Tesis. Facultad de Agronomía – UMSA. <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/20045/T-2594.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ficha técnica N° SSAS 19
Seguridad, soberanía alimentaria y salud

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz		
	Municipio/s:	Achacachi (1)		
	Marka / Comunidad/es:	1. Coromata Media		
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras y quechuas			
Nombre del conocimiento:	Transformación y conservación de alimentos en los andes: La thayacha			
Categoría:	Seguridad, soberanía alimentaria y salud			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
		Si		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado	
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Energía	Agua	Sector Bosque
	Si			Agropecuario
				Si
Descripción:				
<p>Para la elaboración de este producto se utiliza cualquier variedad de isaño, se realiza en invierno. Los tubérculos de isaño deben ser soleados encima de un mantel por la mañana y por la tarde, durante cinco días, para que los tubérculos adquieran un sabor dulce, Pasado este tiempo se lava muy bien los tubérculos y se cocinan en un olla con agua, una vez cocidos se pone un mantel encima del techo de la casa, se deposita los tubérculos de isaño cocido para hacerlos congelar durante toda la noche, al día siguiente debe ser consumido antes de que se descongelen (Apaza, 2021), se los endulza con chancaca o miel.</p>				
Uso actual:				
	Es vigente			
	Si			
Beneficio o impacto:				
<p>La conservación o transformación de alimentos, para el consumo humano, resulta, garantizando la seguridad alimentaria familiar en la región andina, especialmente si se derivan de cultivos que se han adaptado a clima secos y fríos.</p>				
Observaciones adicionales:				
Fuente/s de información:				
<p>2021. Apaza C., R. E. Caracterización de tubérculos andinos y conocimientos tradicionales asociados a la conservación en la comunidad Coromata Media - provincia Omasuyos. Tesis. Facultad de Agronomía – UMSA. https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/25858/TD-2867.pdf?sequence=1&isAllowed=y</p>				

Ficha técnica N° SSAS 20
Seguridad, soberanía alimentaria y salud

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz, Oruro, Potosí		
	Municipio/s:			
	Marka / Comunidad/es:			
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades: aymaras, quechuas, urus			
Nombre del conocimiento:	Transformación y conservación de alimentos en los andes: El charqui ⁵² de llama <i>Lama glauca</i>			
Categoría:	Seguridad, soberanía alimentaria y salud			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
		Si		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado	
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
		Energía	Agua	Bosque
	Si			Si
Descripción:				
<p>El charqui es un tipo de carne deshidratada típico de la región andina, el proceso es útil para conservar la carne por periodos prolongados (Wikipedia, 2023). Ancestralmente se usaba carne de auquénidos, como del guanaco o la llama, actualmente se prepara de todo tipo de carne, esta forma de conservar los alimentos, de los antepasados, era útil en épocas de sequía u otros desastres climáticos, para largos viajes. El charque bien procesado tiene las siguientes ventajas: no es perecible, es más nutritivo, fácil de transportar y de alto valor nutricional, 58% de proteínas y 7,4% de grasa, aproximadamente (Canaza, 2019).</p> <p>El proceso de elaboración de charque tradicional, normalmente se realiza en época de invierno, cuando no llueve. Se elabora para autoconsumo, pocas veces es para vender. El proceso incluye (Canaza, 2019; Delgado, 2010):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inmovilización del animal, para facilitar el degollado. • Degollado, con un corte a la altura del cuello, debe ser rápido, luego se procede al desangrado. • Desollado, se elimina la lana junto al cuero, que es la parte externa del animal. • Eviscerado, se extraen las vísceras, que puede dar lugar a la putrefacción de la carne. • Despiezado, se divide en piezas la carcasa⁵³ del animal, para facilitar el corte en lonjas y el deshuesado. • Deshuesado, se limpia la carne del hueso, para eliminarlo posteriormente. • Desgrasado, se elimina la grasa de las lonjas de carne. • Fileteado, se acondiciona la carne en tiras o lonjas lo más delgadas posible, para su secado. • Salado - planchado, el objetivo del salado es darle sabor a la carne, además actúa como antimicrobiano y deshidratante del filete de carne, facilitando el secado. El planchado es para uniformizar el filete y aplanarlo más. • Secado, las tiras así preparadas son colgadas en sitios secos, ventilados y, sobre todo, muy soleados, para eliminar el agua, hasta que toman una textura semejante a la del cartón e incluso a la del cuero, en varios casos de protegen de las moscas con telas. • Almacenado, se guarda el charque obtenido para su consumo o venta. <p>Los productores alto andinos manejan esta técnica por milenios, según ellos, se tarda un día en el secado, en días soleados.</p>				

⁵² Charque, del quechua charki.g

⁵³ Cuerpo de un animal al que se le han sacado las vísceras, la cabeza y las extremidades.



Uso actual:

Es vigente

Si

Beneficio o impacto:

La conservación de alimentos, resulta una estrategia crucial en tiempos de escasez de alimentos, garantizando la seguridad alimentaria familiar en la región andina. Este alimento, fuente de proteína animal de buena calidad, ha permitido a los habitantes andinos sobrevivir en ecosistemas agrestes, fue y, en algunos lugares aún es, parte del intercambio de alimentos que permitió al poblador andino obtener productos de los valles y de los yungas.

Observaciones adicionales:

Fuente/s de información:

2023. Wikipedia. <https://es.wikipedia.org/wiki/Charqui>

2019. Canaza Y., D. N. Elaboración de charque de llama (*Lama Glauca*). En Revista Estudiantil AGRO – VET. <file:///C:/Users/WINDOWS%2010/Downloads/admin,+10-Elaboraci%C3%B3n+charque+de+Llama.pdf>

2010. Delgado, R. Enfoque transdisciplinar en la innovación de saberes agropecuarios: experiencia piloto de producción y mercadeo de pito de Cañahua y Charque de llama en la comunidad Tallija-Confital (Cochabamba-Bolivia). Plural Editores – AGRUCO. https://biblioteca.clacso.edu.ar/Bolivia/agruco/20171003031321/pdf_549.pdf

Ficha técnica N° SSAS 21
Seguridad, soberanía alimentaria y salud

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz; Oruro			
	Municipio/s:				
	Marka / Comunidad/es:				
	Coordenadas:				
	Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras y quechuas criadoras de camélidos			
Nombre del conocimiento:	Cuidado de animales: el machaje y el manejo de praderas nativas				
Categoría:	Manejo Tradicional de ganado				
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia		
		Si			
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional	Adaptado			
	Si				
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector			
	Si	Energía	Agua	Bosque	Agropecuaria
					Si
Descripción:					
<p>Es una práctica ancestral que aún se realiza en el departamento de Oruro y La Paz. Es un sistema de control y programación reproductiva en camélidos, bajo un modelo comunitario, los criadores separan a los machos desde su año de vida (ancutas o adolescentes) y, conviven entre machos, hasta llamas machos jóvenes de cuatro años de edad, se alimentan de las especies vegetales que les brindan las praderas nativas De esa manera logran completar su crecimiento y engorde (Velásquez, 2020; FAO, 2013).</p> <p>El área determinada donde se encuentran los machos pre seleccionados como los reproductores futuros (urqu wanu: tierra de machos), se denomina como centros de machaje o solamente machaje. En el transcurso del tiempo algunos de los machos se seleccionan como reproductores, dentro de sus tamas (rebaños de llamas). El área destinada al machaje debe disponer de abundante agua y suficiente cobertura de biomasa forrajera para el sustento de los machos (Velásquez, 2020; FAO, 2013).</p> <p>El sistema es recuperado e implementado por comunidades de criadores de camélidos, con el objetivo de: aumentar el lívido sexual de los machos en la época reproductiva, controlar el crecimiento y engorde de los animales seleccionados y, finalmente obtener el nacimiento de crías en una sola época del año. Se considera un método eficaz para lograr un buen manejo reproductivo (Velásquez, 2020; FAO, 2013):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contribuye para obtener animales más productivos, altamente competitivos y con mejor performance fenotípico. Hecho que favorece la comercialización de sementales y, puede proyectar la implementación de sistemas innovadores de "pie de cría" como alternativa productiva de este rubro ganadero. • Se pueden obtener rendimientos más altos de producción de carne en canal, además de mejores machos, padres de las generaciones futuras y de las tamas más eficientes productivamente. • El costo del cuidado sanitario se reduce considerablemente, porque de por sí se establece un sistema de cuarentena, aislado del resto de los animales más delicados, como ser hembras y crías recién nacidas. • Ayudan a ordenar los sistemas ganaderos de crianza comunal, fortalecen la organización interna y promueven el trabajo comunitario. 					



Machaje (Llanos & Tejada, 20123).

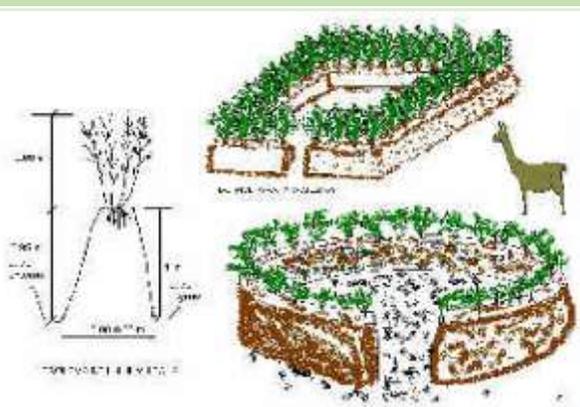
Uso actual:	Es vigente
	Si
Beneficio o impacto:	
Se realiza en gran parte del territorio del Sistema TDPS lado boliviano, aunque su intensidad depende de la cantidad de forraje se disponga en praderas altoandinas, bofedales y similares (Velásquez, 2023); al asociarse al manejo sostenible de la pradera nativa, evitando su deterioro por el sobrepastoreo.	
Observaciones adicionales:	
Fuente/s de información:	
2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.	
2013. Llanos, R. & Tejada V, E. Machaje, Recuperación del manejo reproductivo ancestral de los camélidos. FAO. https://www.fao.org/3/as970s/as970s.pdf	

Ficha técnica N° SSAS 22
Seguridad, soberanía alimentaria y salud

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	Oruro		
	Municipio/s:			
	Marca / Comunidad/es:			
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades quechuas			
Nombre del conocimiento:	Cuidado de animales: uso tradicional de thola en los corrales o dormideros			
Categoría:	Manejo tradicional de ganado			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
		Si		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado	
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
	Si	Energía	Agua	Bosque
				Si

Descripción:

En zonas donde no existe piedra, en el altiplano andino, se utiliza la thola, inicialmente se hacen en época de lluvias huyus (tapial de tierra húmeda, de 30 cm de ancho) en forma circular o cuadrada, se extraen supu tholas de 1 metro o más de altura, estas se introducen en los tapiales, estos corrales son muy eficientes en invierno, con esta protección se reduce los abortos provocados por las bajas temperaturas. Se construyen tanto para ganado camélido como ovino (20 x 20 cm), en este último caso es de menor dimensión y no necesariamente se construye el tapial, sino más bien una zanja, donde se introduce la thola y se rellena para que quede firme, ambas estructuras protegen a los animales (Alzerreca *et. al.* en Velázquez, 2020).



Corral circular construido con leña para ovinos, huyus (Alzerreca *et. al.* en Velázquez, 2020).

Uso actual:	Es vigente
	Si

Beneficio o impacto:

Su uso es habitual en comunidades del altiplano, especialmente los que sirven de refugio para el ganado ovino, esta medida genera mejores condiciones para los animales, especialmente en invierno, dada las bajas temperaturas en estas latitudes, los animales pueden en tanto tener mejores rendimientos en carne, leche y lana, aspectos relacionados con la seguridad alimentaria familiar y, que pueden verse afectados negativamente en situaciones de crisis como los impactos generados por el cambio climático.

Observaciones adicionales:

Fuente/s de información:

2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.

2002. Alzerreca A., H. *et. al.* Manual de manejo y uso sostenible de la tola y los tolares. Estudio de la tola y su capacidad de soporte para ovinos y camélidos en el ámbito boliviano del sistema TDPS-Bolivia. ALT - PNUD.
file:///C:/Users/WINDOWS%2010/Downloads/dokumen.tips_manual-de-manejo-y-uso-sostenible-de-la-tola-y-los-tolares.pdf

3. Categoría: GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS PARA AFRONTAR SEQUÍAS

La CPE, integra el concepto de GIRH a través del Art. 375 que señala como deber del Estado desarrollar planes de uso, conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de las cuencas hidrográficas, debiendo regular el manejo y la gestión sustentable de los recursos hídricos y de las cuencas para riego, seguridad alimentaria y servicios básicos, respetando los usos y costumbres de las comunidades. Complementando en el Art. 376 se establece que los recursos hídricos de los ríos, lagos y lagunas que conforman las cuencas hidrográficas, por su potencialidad, por la variedad de recursos naturales que contienen y por ser parte fundamental de los ecosistemas, se consideran recursos estratégicos para el desarrollo y la soberanía boliviana. El Estado evitará acciones en las nacientes, y zonas intermedias de los ríos que ocasionen daños a los ecosistemas o disminuyan los caudales, preservando el estado natural y velando por el desarrollo y bienestar de la población.

Las prácticas tradicionales o presentadas en el siguiente acápite se aplican en diferentes tipos de zonas y comunidades en el TPDS, su adopción, adaptación y mejora está en función de las necesidades, la topografía, tipos de suelo, el tamaño de la cuenca, la disponibilidad y organización de la mano de obra, en el contexto actual también puede ser importante el uso de maquinaria.

Son conocimientos vigentes, que han permitido y aún permiten a los pobladores altoandinos sobrevivir y producir en condiciones climáticas adversas, que actualmente se manifiestan en una reducción en la calidad y cantidad de los recursos hídricos fundamentales para la vida, en cualquiera de sus formas.

Ficha técnica N° GIRH 1
Gestión Integral de Recursos Hídricos

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz, Oruro, Potosí		
	Municipio/s:	Umala (1), Patacamaya (2), Calamarca (3), Coro Coro (4), Huarina (5), Jesús de Machaca (6); Moco Moco (7)		
	Marka / Comunidad/es:	1. Thola Circa, Vikka Cairiri; 4. Phina Sallathiji, 5. Pairumani; 7. Moco Moco		
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras			
Nombre del conocimiento:	Reservorios de agua: Q´otaña ⁵⁴			
Categoría:	Gestión Integral de Recursos Hídricos			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC		Contingencia
		Si		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado	
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
		Energía	Agua	Bosque
	Si		Si	Si

Descripción:

Las q´ochas, llamadas q´otañas en las comunidades aymaras, son reservorios temporales de agua, construidos en el área de colecta de las microcuencas, con la finalidad de cosechar el agua de las precipitaciones pluviales, para almacenarla y utilizarla posteriormente: en riego, abrevaderos para los animales y/o para consumo humano. En algunas comunidades permiten contar con agua durante gran parte del año; su uso es colectivo, reduce el gasto de energía y maltrato de los animales en traslados grandes distancias (Velásquez, 2020; Ayala *et. al.*, 2015).

Son pequeñas represas de tierra, formadas por paredes/diques de tierra compactada que retienen el agua de lluvia, en varios casos se extienden formando un sistema de espejos de agua que permiten regular térmicamente zonas en pendientes y realizar el riego en zonas alejadas. Ubicadas en las laderas, estas estructuras son hechas por las familias con pico, pala y barrenos. El dique está hecho con mucho cuidado, escogiendo un material arcilloso para construir capas compactadas (Velásquez, 2020; 2022; Ayala *et. al.*, 2015). En muchos casos, las q´ochas son reservorios de agua que se infiltran para permitir que el agua continúe su recorrido en el subsuelo (Ayala *et. al.*, 2015).



Reservorio de agua para ganado, comunidad Villa Cairiri (PDM Umala en Ayala, 2015).



Carlos Mamani, q´otaña construida en 1994, comunidad Pairumani municipio Huarina (FAO, 2010).

⁵⁴ También se conoce como q´ocha o vigiña.

Uso actual:	Es vigente
	Si
Beneficio o impacto:	
<p>Por la constante escasez de agua y el déficit de precipitaciones en la región del altiplano, la implementación de q'otañas permite la cosecha de agua en la época de lluvias y almacenamiento, para su posterior uso en actividades domésticas, agrícolas y pecuarias (Velásquez, 2020; Ayala <i>et. al.</i>, 2015).</p> <p>Representan una estrategia de adaptación importante (FAO, 2010), al mejorar la capacidad de respuesta frente al cambio climático, disminuyendo el riesgo productivo, en tanto el alimentario para la población humana como animal.</p> <p>Asimismo, al generarse humedad en los alrededores, favorece el repoblamiento de pastos nativos como fuente de alimento para el ganado (Velásquez, 2020; Ayala <i>et. al.</i>, 2015; FAO, 2010).</p>	
Observaciones adicionales:	
<p>En algunas comunidades no se realiza el mantenimiento de las q'otañas, por el costo o la falta de mano de obra y, son abandonadas.</p>	
Fuente/s de información:	
<p>Mayumi</p> <p>2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.</p> <p>2017. Movimiento Regional por la Tierra, Bolivia. Estudio de Caso: Retornar al campo. Opción de vida de la familia Aquino Poma. Corocoro, Bolivia. https://porlatierra.org/docs/bfba1152c4a11a55e9067184a91b79ff.pdf</p> <p>2015. Ayala G. <i>et al.</i> Las ciencias ancestrales como mecanismo de adaptación al Cambio Climático. Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra. Bolivia. https://www.bivica.org/files/ciencias-ancestrales.pdf</p> <p>2014. Veizaga, A. estudio de conocimientos tradicionales y estrategias de respuesta frente al cambio climático en la cuenca del río mauri desaguadero. https://cambioclimaticoyagua.org.bo/YatinUta/wp-content/uploads/2022/09/9.-ESTUDIO-DE-CONOCIMIENTOS-Y-ESTRATEGIAS-DE-RESPUESTA-EN-LA-CUENCA-DEL-RIO-MAURI-DESAGUADERO_A-Veizaga.pdf</p> <p>2010. FAO. Sistematización de buenas prácticas en el marco de la prevención y mitigación de siniestros climáticos en el sector agropecuario Caso territorio indígena Jach'a Suyu Pakajaqi en el altiplano central y Yapuchiris en Omasuyos, altiplano norte. https://www.fao.org/3/al930s/al930s.pdf</p>	

Ficha técnica N° GIRH 2 Gestión Integral de Recursos Hídricos

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz, Oruro, Potosí		
	Municipio/s:	Santuario de Quillacas		
	Marka / Comunidad/es:	Quillacas		
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras			
Nombre del conocimiento:	Reservorios de agua: Atajados			
Categoría:	Gestión Integral de Recursos Hídricos			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
		Si		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado	
			Si	
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
		Energía	Agua	Bosque
	Si		Si	
Descripción:				
<p>Son reservorios más grandes, construidos generalmente con maquinaria, que permite excavar en sitios con suelo arcilloso, arcillo limoso o arcillo arenoso. En general, el material del lugar debe un porcentaje de arcilla mayor a 30% (Velásquez, 2020). Se puede considerar en incluir durante la implementación de esta medida la valoración de la aplicación de saberes ancestrales, que las conoce como q'otañas o vigiñas, para la impermeabilización de las paredes de los reservorios (mezclas de arcilla) para reducir costos probables en geomembranas (Mancomunidad Minera de Oruro MMO, 2017).</p> <p>Para asegurar el aprovechamiento racional del agua almacenada, las familias y comunidades norman el uso del agua para fines de consumo animal, riego de áreas productivas, alimentación y recuperación de bofedales o humedales Minera de Oruro MMO, 2017).</p> <p>Entre los criterios técnicos más relevantes para emplazar un atajado correctamente, se debe realizar un análisis del contexto respecto a la fuente de agua, disponibilidad, necesidades de consumo del agua, para ajustar las características técnicas y dimensiones de los atajados, asimismo incluye (MMO, 2017):</p> <ul style="list-style-type: none"> • La ubicación del emplazamiento del atajado, topografía y pendiente del terreno natural. • La identificación del sitio para la apertura de los atajados, se debe analizar la factibilidad técnica, y socioeconómica, un estudio de suelos es importante, junto a la vocación o potencial productivo. • La excavación, formación de taludes y corona. • La impermeabilización de la estructura, se pueden usar diferentes mezclas de arcillas o colocar geomembranas. • La construcción de canales de ingreso, el desarenado, cámara de salida y canal de desagüe. • Su capacidad puede variar entre 1000-3000 m3. <p>El tamaño de los atajados depende del nivel de dispersión de las familias que los usan, se observa atajados por sectores, zonas o grupos de familias (MMO, 2017).</p>				



Atajados La Paz, Santiago de Huata, Chigani Alto (2023), Oruro, Santuario de Quillacas , Quillacas (APRODESQUI, 2013); .

Uso actual:	Es vigente Si
Beneficio o impacto:	
<p>La construcción de “atajados” o reservorios de agua a nivel comunal y/o familiar, es una medida eficiente para el almacenamiento de agua, posibilitando la cosecha del agua a partir de vertientes y las precipitaciones en época de lluvia (MMO, 2017). Cosechar agua de lluvia para utilizarla en riego, consumo animal o humano en época de escasez, es una medida de adaptación importante en zonas con clima seco, como es característico en el TDPS, vulnerable a los impactos del cambio climático.</p>	
Observaciones adicionales:	
<p>En algunas comunidades no se realiza el mantenimiento de los atajados, de forma similar que en las q’otañas por el costo o la falta de mano de obra.</p>	
Fuente/s de información:	
<p>2023. Chigani Alto. Gira de Aprendizaje. Validación. 2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia. 2017. MMO Mancomunidad Minera de Oruro. Plan estratégico Mancomunidad Minera de Oruro. Bolivia.</p>	



Autoridad Plurinacional de la
MADRE TIERRA



HELVETAS
BOLIVIA

Ficha técnica N° GIRH 3 Gestión Integral de Recursos Hídricos

Ubicación geográfica:	Departamento/s:				
	Municipio/s:				
	Marca / Comunidad/es:				
	Coordenadas:				
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras				
Nombre del conocimiento:	Reservorios de agua: Micropresas				
Categoría:	Gestión Integral de Recursos Hídricos				
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia		
		Si			
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado		
			Si		
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector			
		Energía	Agua	Bosque	Agropecuario
	Si		Si		Si

Descripción:

En muchos casos, el terreno de una quebrada seca puede servir para construir una pequeña presa de tierra. A lo largo de la quebrada se recomienda buscar un sitio garganta, es decir, con algún lugar angosto donde se pueda hacer fácilmente la excavación y construcción de un dique de tierra. Pero para la construcción del dique, el suelo debe ser arcilloso con alguna pedregosidad angular (piedritas con ángulos) para que se compacte bien (Velásquez, 2020). Este sistema de cosecha de agua de lluvia se utiliza con mayor frecuencia para riego, son de uso comunal o colectivo.



Micropresa Chigani Alto (2023).

Uso actual:	Es vigente
	Si

Beneficio o impacto:

Es una medida de adaptación importante en zonas con clima seco, como es característico en el TDPS, que es muy vulnerable a los impactos del cambio climático.

Observaciones adicionales:

Fuente/s de información:

2023. Chigani Alto. Gira de Aprendizaje. Validación.

2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.

Ficha técnica N° GIRH 4
Gestión Integral de Recursos Hídricos

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz, Oruro, Potosí		
	Municipio/s:			
	Marka / Comunidad/es:			
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:				
Nombre del conocimiento:		Cosecha de agua: Cosecha y almacenamiento de agua a través del techo		
Categoría:		Gestión Integral de Recursos Hídricos		
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
		Si		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado	
			Si	
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
		Energía	Agua	Bosque
	Si		Si	

Descripción:

El agua de lluvia es de buena calidad para riego o usos similares, de acuerdo a su calidad se requiere de filtración u otros tratamientos para consumo humano o almacenamiento. La captación de agua de lluvia es una de las opciones más reales para proporcionar agua a aquellas comunidades que no cuentan con este recurso. Se puede establecer sistemas de captación a nivel familiar y a nivel comunal. Es posible captar, filtrar, almacenar y hasta envasar agua de lluvia (Velásquez, 2020).

La cosecha de agua de lluvia se refiere a estructuras que conducen el agua por medio de canaletas, para su almacenamiento y uso posterior, es importante usar un filtro. Cualquier superficie adecuada de techos, como tejas, láminas o plásticos (pero no asbesto) pueden ser ocupadas para interceptar el flujo del agua y proveer de una fuente segura de este líquido (Velásquez, 2020; Ayala, 2015).

Tanto en las ciudades y centros poblados, como en las comunidades, se puede aprovechar el agua de lluvia recibiendo de los techos de las viviendas y almacenándola en recipientes, como tanques vaciados de cemento, turriles metálicos, bidones de plástico. sin embargo, el tanque más barato y de rápida construcción, es el tanque de ferrocemento⁵⁵ (Ministerio de Medio Ambiente y Agua, 2010).

Para la captación y almacenaje. Cuando se inicia la temporada de precipitaciones, el agua de la primera lluvia se debe dejar correr libremente por los techos, sin colectarla, por un período de 30 minutos, con el fin de lavar las superficies de impurezas. Pasado ese tiempo, se recolecta el agua, de esta forma se asegura el acopio de agua más limpia (Corina, 2018) y el mantenimiento de los depósitos.

Es importante la instalación de un filtro de agua pluvial, el mismo se instala en el punto de entrada de la tapa del tanque o depósito, ayuda a detener las hojas, ramas y otros residuos, que puede arrastrar el agua desde el techo de la vivienda. Es importante en la temporada de lluvias revisar y limpiar bien los techos de captación de agua.

El agua recolectada debe desinfectarse para consumo humano, agua segura, los métodos más efectivos son:

- Hervir el agua, por 5 minutos para eliminar los microorganismos.
- Método SODIS, la desinfección solar es una manera muy efectiva para purificar el agua con tan sólo la luz del sol y una botella plástica. Antes de llenar el agua a las botellas, se debe filtrar y asentar el agua, luego se coloca las botellas en un lugar abierto donde no haya sombra para que reciba la mayor parte del día los rayos del sol, por lo menos 6 horas en un día soleado o 2 días si está nublado.
- Uso de gotitas de cloro, 2 gotas de cloro o lavandina en un litro de agua y dejar reposar de 20 a 30 minutos antes

⁵⁵ El almacenar agua para consumo humano es una práctica milenaria, los depósitos eran conocidos como aljibes, eran grandes, generalmente bajo tierra, para recoger y conservar el agua, especialmente de lluvia.

de consumirla. Se puede utilizar, también, una pastilla potabilizadora (se adquiere en farmacias) en tres litros de agua clara una pastilla; si el agua es turbia una pastilla potabilizadora por litro y dejar reposar de 20 a 30 minutos.

Sobre la duración de agua almacenada Los 5000 litros de agua almacenada alcanzan para 5 o 6 meses, para una familia con 4 miembros, considerando un consumo diario de 24 litros/día (Corina, 2018).



Cosecha de agua a través de techos (PROSUCO, 2023)

Uso actual:	Es vigente
	Si

Beneficio o impacto:

Al ser, el agua, una de las necesidades primordiales en el sistema TDPS, al igual que en todo ecosistema, indispensable para la vida y la producción, la cosecha de agua por techos, para su posterior uso, es sin duda una herramienta útil frente situaciones de déficit hídrico, más frecuentes en el territorio del TDPS, por el cambio climático, considerando que en el área rural el agua para consumo humano es a través de pozos, vertientes o ríos cercanos.

Observaciones adicionales:

Fuente/s de información:

2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.

2018. Corina, D. Tanques de ferrocemento Una opción tecnológica para cosechar agua en tiempos de cambio climático, para poblaciones vulnerables en contextos dispersos. PROSUCO. <https://prosuco.org/wp-content/uploads/2020/10/CartillaTanques-ferrocemneto.pdf>

2010. Ministerio de Medio Ambiente y Agua. Cosecha de agua de lluvia, Unidad de Gestión de la Cuenca Katari. Bolivia (MMAyA). https://datos.siarh.gob.bo/archivo_cuencas/index/?&accion=itemDescarga&id=4

2010. MMAyA Ministerio de Medio Ambiente y Agua. Cartilla 3 Sistemas de cosecha de aguas de lluvia. Bolivia. <https://www.mmaya.gob.bo/wp-content/uploads/2022/10/Cartilla-3ra-sistema-de-cosecha.pdf>

Ficha técnica N° GIRH 5 Gestión Integral de Recursos Hídricos

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz		
	Municipio/s:	Santiago de Machaca, San Andrés de Machaca		
	Marca / Comunidad/es:			
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras			
Nombre del conocimiento:	Cosecha de agua: Zanjas de infiltración / Inka larkas / Acequias de infiltración / Zanjas en trinchera			
Categoría:	Gestión Integral de Recursos Hídricos			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
		Si		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado	
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
	Si	Energía	Agua	Bosque
			Si	Agropecuario

Descripción:

Son canales angostos, sin desnivel, construidos en las laderas de las serranías, transversalmente a la pendiente, en el área tributaria de la microcuenca o cuenca, con el objetivo de captar el agua de escorrentía de las lluvias. Se construyen con el propósito de interceptar las aguas de la escorrentía para luego almacenarlas o evacuarlas en una forma controlada, así se disminuye el riesgo de erosión. Evitan procesos erosivos de manto superficial del suelo, permitiendo la infiltración del agua a las capas inferiores. El espaciamiento entre zanjas debe permitir un control adecuado de la erosión, las zanjas deben almacenar un determinado volumen de agua de lluvia y favorecer el crecimiento de las plantas (Velásquez, 2020; Ayala *et.al.*, 2015; Ministerio de Medio Ambiente y Agua, 2010).

Durante el periodo de lluvias, la función de estas infraestructuras es capturar el agua para recargar los bolsones acuíferos; es decir, cuando escurre el agua de lluvia, los inka larkas favorecen y mejoran las condiciones de humedad de los suelos en las zonas productivas (Ayala *et.al.*, 2015).



Zanjas de infiltración, San Andrés de Machaca 2022, <https://efeverde.com/bolivia-guardianes-agua-practicas-ancestrales-cuenca-rio/>

Uso actual:	Es vigente
	Si
Beneficio o impacto:	

Esta manera de recargar el agua de lluvia permite la reposición de la humedad del suelo, factor condicionante para la producción de biomasa en el sistema TDPS, en tanto es una práctica importante en zonas secas y altamente

vulnerables a los impactos del cambio climático. La época de precipitación en años anteriores iniciaba el mes de noviembre o antes y su distribución llegaba hasta la fiesta del 3 de mayo, entendida como el despeje de lluvias; sin embargo, actualmente, en tiempos de cambio climático, las lluvias son imprevisibles y torrenciales; si a esto se añade, la escasa cobertura vegetal de estas zonas; al presentarse las lluvias, especialmente en las serranías, las escorrentías de agua de lluvia corren a gran velocidad colina abajo, lo que no permite la recarga de bolsones acuíferos; y de esta manera la desecación del suelo se acelera (Ayala *et. al.*, 2015).

Las zanjas de trinchera permiten retener grandes cantidades de agua de lluvia infiltrándola al subsuelo, permitiendo la recuperación de manantiales y en muchos casos, hasta el surgimiento de nuevos manantiales donde antes no existían. Por ejemplo, una zanja de 60 centímetros de profundidad por 60 centímetros de alto, y un metro de largo, puede retener 360 litros de agua cada vez que se llena. Una hectárea con 400 metros lineales de zanjas de trinchera, puede retener más de 140.000 litros de agua cada vez que las zanjas se llenan y esto ocurre varias veces durante la época de lluvia (MMAyA, 2010).

Observaciones adicionales:

Fuente/s de información:

2022. EFE VERDE. Los “guardianes” del agua retoman prácticas ancestrales en cuenca boliviana. <https://efeverde.com/bolivia-guardianes-agua-practicas-ancestrales-cuenca-rio/>

2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.

2015. Ayala G. *et al.* Las ciencias ancestrales como mecanismo de adaptación al Cambio Climático. Bolivia. <https://www.bivica.org/files/ciencias-ancestrales.pdf>

2010. MMAyA Ministerio de Medio Ambiente y Agua. Cartilla 3 Sistemas de cosecha de aguas de lluvia. Bolivia. <https://www.mmaya.gob.bo/wp-content/uploads/2022/10/Cartilla-3ra-sistema-de-cosecha.pdf>

Ficha técnica N° GIRH 6 Recursos Hídricos

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	Oruro		
	Municipio/s:	Salinas de Garci Mendoza		
	Marca / Comunidad/es:	Rodeo		
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras			
Nombre del conocimiento:	Cosecha de agua: Barreras vivas			
Categoría:	Gestión Integral de Recursos Hídricos			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC		Contingencia
		Si		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional			Adaptado
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
		Energía	Agua	Bosque
	Si		Si	

Descripción:

Las barreras vivas son hileras de plantas perennes (arbustos o pastos) de crecimiento denso, es vegetación nativa que se conserva o se siembra en dirección perpendicular o transversal a la pendiente del terreno, a la dirección del viento o en contornos. Las especies seleccionadas deben caracterizarse por su alto macollamiento y resistencia a la fuerza del agua o el viento. Esta práctica tiene como finalidad disminuir la fuerza erosiva de la escorrentía (Velásquez, 2020; Vargas&Sandy, 2017) o el viento.

Sin barreras vivas los vientos fuertes se llevan la tierra fina de las parcelas en los países áridos (Access Agriculture, 2019), reduce la erosión eólica.

Las plantas que suelen ser usadas como barreras vivas son: plantas rápido crecimiento de acuerdo al ecosistema, su crecimiento debe ser denso y formar hileras continuas, deben servir también como forraje, de larga vida o perenne, resistentes a períodos de sequía y que se puedan multiplicar por macollos, rizomas, esquejes o bulbos, para prevenir invasión de malezas en campos de cultivo (Velásquez, 2020). Se utiliza frecuentemente tholas, chilliguas, iri ichu.



Barreras vivas zonas de cultivo de quinua altiplano boliviano (Access Agriculture, 2021)



Barreras vivas multipropósito con arbustos y pastos establecidas entre parcelas de quinua (Fundación PROINPA, 2022)

Uso actual:	Es vigente			
	Si			

Beneficio o impacto:

Las barreras vivas, frenan la velocidad de la escorrentía y retienen los sedimentos que arrastra, formando nuevo

suelo. También se usan en la formación lenta de terrazas (Velásquez, 2020).

Servicios ecosistémicos de las barreras vivas, incluyen: retención de la humedad, reposición de la materia orgánica, protección del suelo de la acción erosiva del viento, protección del suelo de la acción erosiva de las precipitaciones pluviales, conservación de la biodiversidad: plantas, animales, microorganismos, polinizadores, provisión de forrajes.

Observaciones adicionales:

Fuente/s de información:

2022. Fundación PROINPA.

<https://www.facebook.com/photo/?fbid=5509430765781509&set=pcb.5509506472440605>

2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.

2019. Access Agriculture. Barreras vivas para proteger el suelo. <https://www.youtube.com/watch?v=0PPLXC4EwNc> o <https://www.accessagriculture.org/es/>.

2017. Vargas, M. y Sandy, A. Tecnologías de manejo de suelos agrícolas en la región del intersalar del altiplano boliviano.

<https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/3017/BVE17068932e.pdf;jsessionid=14BC7B2CD0339360C9C20DF4F100F50E?sequence=1>

2012. ACRA-PROSUCO. Manual Práctico de Gestión de Suelos en el Altiplano Sur de Potosí. https://cebem.org/wp-content/uploads/2014/12/3-27-m_suelos_acra_prosucobr.pdf

**Ficha técnica N° GIRH 7
Gestión Integral de Recursos Hídricos**

Ubicación geográfica:	Departamento/s:				
	Municipio/s:				
	Marka / Comunidad/es:				
	Coordenadas:				
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras				
Nombre del conocimiento:	Cosecha de agua: Cultivos en fajas ⁵⁶				
Categoría:	Gestión Integral de Recursos Hídricos				
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia		
		Si			
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado		
			Si		
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector			
	Si	Energía	Agua	Bosque	Agropecuario
			Si		Si
Descripción:					
<p>Los cultivos en fajas son una alternativa para detener el proceso erosivo causado por el agua y el viento. Además, aumentan la infiltración del agua de la lluvia en los suelos. Una medida necesaria para disminuir la erosión es la roturación o arado del suelo en contorno siguiendo la curva de nivel (Velásquez, 2020) y plantando vegetación perenne.</p> <p>Se denominan también fajas en contorno, es una práctica que consiste en hacer surcos y sembrar el cultivo en dirección perpendicular a la pendiente, siguiendo las curvas a nivel.</p> <p>Es una técnica adecuada para terrenos con poca pendiente o casi planos, debido a que la escorrentía no debe ser fuerte, debido a que solo la detiene un pequeño surco o camellón. Es una técnica sencilla y de bajo costo. Si la pendiente es mayor, esta práctica debe apoyarse con otras, como la construcción de terrazas de banco ancho, o terrazas de formación lenta con fajas de vegetación (Velásquez, 2020).</p>					
Uso actual:	Es vigente	Lugar/es			
	No				
Beneficio o impacto:					
El cultivo en fajas ayuda a: reducir la velocidad del escurrimiento superficial, aumentar la infiltración del agua en los suelos y recarga de acuíferos, reduce la erosión por surcos y cárcavas. (Velásquez, 2020).					
Observaciones adicionales:					
Fuente/s de información:					
2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.					

⁵⁶ Se conoce también como fajas en contorno o cultivo en hileras.

Ficha técnica N° GIRH 8 Gestión Integral de Recursos Hídricos

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz		
	Municipio/s:	Batallas (1), Tiwanacu (2), Laja (3), Caquiaviri (4).		
	Marca / Comunidad/es:	1: Igachi, 2: Karaña, 3: Kallutaka		
	Coordenadas:	1: 15°54' latitud sur, 68°30' latitud oeste. altitud de 3825 msnm 3: 16°31'10" latitud Sur, 68°19'05" longitud oeste, altitud 3892 msnm		
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras			
Nombre del conocimiento:	Sistema de cultivo: Suka Kollus ⁵⁷			
Categoría:	Gestión Integral de Recursos Hídricos			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
		Si		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional	Adaptado		
	Si			
Vinculación con las políticas del Estado Plurinacional	Existe vinculación	Sector		
		Energía	Agua	Bosque
	Si		Si	

Descripción:

Serie de plataformas o campos de tierra elevadas que funcionan como superficies de cultivo junto a canales llenos de agua adyacentes. Son superficies cultivables cuya altura se aumentó artificialmente (Ayala *et. al.*, 2015, PROSUCO 2008).

Según Denevan y Turner (1974) citado por Erickson (1986), a su vez citado por Veizaga (2014), fueron construidos para mejorar el drenaje y para lograr modificaciones microambientales tendientes a mejorar el suelo, las tasas de crecimiento de los cultivos y el control de humedad. Este último autor indica que los canales de agua alrededor del área de cultivos tienen gran capacidad para retener calor durante el día, que irradian una onda larga de calor al área circundante evitando que las heladas dañen a los cultivos, generando un microclima adecuado para su desarrollo (Ayala *et. al.*, 2015, PROSUCO 2008).

Su ubicación más documentada es en el área circunlacustre del lago Titicaca, pero Bosque citado por Ayala *et. al.* (2015) menciona que se observaron vestigios en áreas inundadas en Caquiaviri, provincia Pacajes. Entre 1980 y 1990 se reactivaron camellones para estudios arqueológicos y técnico productivos, aún vigentes con fines de estudio y producción, son los ubicados en la Universidad Católica en el Municipio de Batallas y de la Universidad pública de El Alto en Kallutaka (Serrano, 2013; Yujra, 2006).



Suka Kollu (PROSUCO, 2008).

Uso actual:

Es vigente

⁵⁷ Conocidos, también, como: waru waru en quecha, camellones o suka umas.

Si

Beneficio o impacto:

Las condiciones del microclima, en el suka kollu, forma un ecosistema que genera un ciclo eficiente de nutrientes y agua hacia las plantas, lo que permite producciones con rendimientos elevados. (Ayala *et. al.*; 2015; PROSUCO, 2008). Como mecanismo de adaptación al cambio climático, este sistema de producción (Ayala *et. al.*; PROSUKO 2008)., permite:

- Aprovechar tierras inundables, al controlar el exceso de agua.
- Garantizar la producción por el sistema de balance térmico que genera en el microclima del área de producción.
- Controlar la variación térmica (día/noche) evitando que las heladas ocasionen pérdidas en la producción durante la campaña agrícola.
- Generar un ciclo eficiente de nutrientes de forma natural, lo que permite incrementar la productividad del suelo agrícola.
- Por su alta productividad, incide en la seguridad alimentaria familiar de forma positiva.
- Además, puede constituirse en un refugio para la fauna local (aves, peces)

Observaciones adicionales:

Factores económicos, como el costo, y sociales como el alto uso de mano de obra o el minifundio son causas mencionadas para que esta práctica no se replique y, en la mayor parte de los casos se haya abandonado (PROSUCO, 2008, Yujra, 2006).

Existen algunas variaciones o técnicas similares, como las tarasukas, variantes de los suka kollu, con surcos dobles habilitados en camellones angostos, rodeados de suka umas o canales de agua, construidos en áreas inundables (Ayala *et. al.*, 2015).

Fuente/s de información:

2015. Ayala G. *et al.* Las ciencias ancestrales como mecanismo de adaptación al Cambio Climático. Bolivia. <https://www.bivica.org/files/ciencias-ancestrales.pdf>

2013. Serrano C., G. Dinámica del agua en suka kollus bajo condiciones de drenaje superficial y subsuperficial, en la estación experimental de kallutaca – Laja. Facultad de Agronomía-Universidad Mayor de San Andrés (UMSA). <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/5300/TM-1958.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

2008. PROSUKO. Suka Kollus, una tecnología ancestral para el tiempo actual. La Paz, Bolivia.

2007. Bolivia.com. En Tiwanaku rehabilitan antiguos sistemas de producción llamados Suka Kollus. <https://www.bolivia.com/noticias/autonoticias/detallenoticia36508.asp>

2006. Yujra Sea, Edwin Eusebio. Evaluación de cinco cultivares de papa (*Solanum tuberosum* ssp) tolerantes a heladas en el Comportamiento micro climático de dos agroecosistemas (suka kollu y pampa) en el altiplano norte. Facultad de Agronomía-Universidad Mayor de San Andrés (UMSA). https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers17-11/010039797.pdf



**Ficha técnica N° GIRH 9
Gestión Integral de Recursos Hídricos**

Ubicación geográfica:	Departamento/s:			
	Municipio/s:			
	Marka / Comunidad/es:			
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras			
Nombre del conocimiento:	Control agua de lluvia: Canales de desviación para manejo hidráulico			
Categoría:	Gestión Integral de Recursos Hídricos			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
		Si		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado	
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
		Energía	Agua	Bosque
	Si		Si	
Descripción:				
Se utilizan para interceptar, desviar y transportar el agua de escorrentía superficial, proveniente de las zonas altas de la cuenca a otras áreas donde no causen ningún daño a cultivos o a la infraestructura productiva, protegiendo los cultivos o las zonas altamente erosionables. De acuerdo al saber local se recomienda su uso en áreas de alta precipitación para evitar la concentración y la alta velocidad del agua superficial, sobre todo en zonas de alta pendiente o en zonas más planas con un nivel freático (agua subterránea) alto (Velásquez, 2020).				
Uso actual:	Es vigente			
	Si			
Beneficio o impacto:				
Ayuda a reducir la velocidad del escurrimiento superficial y guiar el agua de lluvia evitando la erosión por surcos y cárcavas (Velásquez, 2020).				
Observaciones adicionales:				
Fuente/s de información:				
2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.				



**Ficha técnica N° GIRH 10
Gestión Integral de Recursos Hídricos**

Ubicación geográfica:	Departamento/s:			
	Municipio/s:			
	Marka / Comunidad/es:			
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras			
Nombre del conocimiento:	Control agua de lluvia: Barreras de piedras			
Categoría:	Gestión Integral de Recursos Hídricos			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
		Si		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado	
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
		Energía	Agua	Bosque
	Si		Si	
Descripción:				
La barrera de piedra es un tipo de barrera de materia “muerta” (colocación de piedras sobre el terreno) puesta en sentido transversal en la pendiente, con el propósito de disminuir la velocidad del agua de escorrentía y a la vez propiciar la deposición de sedimentos gruesos (Velásquez, 2020).				
Uso actual:	Es vigente			
	Si			
Beneficio o impacto:				
Ayuda a reducir la velocidad del escurrimiento superficial y propicia la deposición de sedimento gruesos (Velásquez, 2020).				
Observaciones adicionales:				
Fuente/s de información:				
2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.				

**Ficha técnica N° GIRH 11
Gestión Integral de Recursos Hídricos**

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz		
	Municipio/s:	San Andrés e Machaca, Santiago de Machaca		
	Marca / Comunidad/es:			
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras			
Nombre del conocimiento:	Control agua de lluvia: Diques para el control de cárcavas			
Categoría:	Gestión Integral de Recursos Hídricos			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
		Si		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado	
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
		Energía	Agua	Bosque
	Si		Si	
Descripción:				
<p>Estas obras de control y recuperación tienen el propósito de proteger el corte de la cabecera de la cárcava (pequeño surco excavado por las aguas de escorrentía) o el cauce de los riachuelos y, al mismo tiempo, reducir la velocidad del flujo de las corrientes esporádicas o intermitentes de la escorrentía y disminuir la pendiente en el cauce. Muchas veces no son económicamente rentables si el área a proteger tiene poco potencial productivo, sin embargo, sirven para contrarrestar el progreso de la cárcava, proteger el resto del área contribuyente y el área aguas abajo (Velásquez, 2020).</p> <p>Estos diques se pueden hacer con piedras, con madera callapo o con ramas entretrejidas. Es muy importante plantar arbolitos o arbustos de rápido crecimiento y raíz profunda para garantizar el control y formación de terrazas (Velásquez, 2020).</p>				
				
Dique, Santiago de Machaca (EFE VERDE, 2022).				
Uso actual:	Es vigente			
	Si			
Beneficio o impacto:				
Al reducir la velocidad del agua evita el traslado de tierra superficial, piedras y pedrones (Velásquez, 2020).				
Observaciones adicionales:				
Fuente/s de información:				
2022. EFE VERDE. Los “guardianes” del agua retoman prácticas ancestrales en cuenca boliviana”. https://efeverde.com/bolivia-guardianes-agua-practicas-ancestrales-cuenca-rio/ 2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.				

Ficha técnica N° GIRH 12
Gestión Integral de Recursos Hídricos

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	Oruro (Cuenca Poopó y Coipasa)		
	Municipio/s:	Chipaya		
	Marka / Comunidad/es:	Chipaya		
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades urochipayas			
Nombre del conocimiento:	Recursos hídricos: El lameo: “El agua mantiene la vida Chipaya”			
Categoría:	Gestión Integral de Recursos Hídricos			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
		Si		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado	
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
		Energía	Agua	Bosque
	Si		Si	

Descripción:

El lameo, es una práctica ancestral del pueblo Chipaya, consiste en inundar la superficie que está destinada a la siembra de quinua, creando espejos sugerentes de agua y un entorno favorable para la flora acuática, con consecuencias positivas. La inundación de los campos es posible gracias a una densa red de canales, que se ejecuta de forma periódica o permanente por el agua que fluye desde los ríos Lauca y Barras. Los canales llevan el agua del río a los campos y, a través de una serie de pequeñas represas, barreras y aberturas llamadas chacuas, se dirigen hacia la superficie elegida para la siembra de quinua, donde permanece durante un mes o más g(Enciclopedia Chipaya 2019 citada por Velásquez, 2020).

El canal se deja abierto todo el tiempo, de modo que el agua no se estanque, sino que se recicla lentamente. Después de este período, el canal se cierra y el agua se filtra lentamente hacia abajo, dejando primero un terreno pantanoso listo para sembrar. El tipo de agricultura se remonta a barbecho, desde la tierra donde se cosecha la quinua, reaparece la vegetación espontánea de la pradera, se deja pastar durante los próximos tres o cuatro años, durante los cuales se hace el lameo. El período de inundación ocurre principalmente durante la temporada de lluvias, y durante los 17 meses de mayo y junio, donde ejerce un propósito adicional, a saber, la congelación del suelo y de las malezas (Enciclopedia Chipaya 2019 citada por Velásquez, 2020).



Rio Lauca, municipio Chipaya, aguas que utilizan para el lameo en áreas para el cultivo de quinua, foto a la izquierda (Blanes y Pabón, 2018).

Uso actual:	Es vigente			
	Si			

Beneficio o impacto:

Desde la percepción Uru Chipaya las inundaciones moderadas son favorables para su ecosistema, porque los sedimentos (lameo) son el fertilizante natural para la pradera nativa y para el cultivo de la quinua, estas aguas arrastran las sales del suelo, retienen una humedad favorable para la emergencia de los brotes tiernos, además el

lameo evita temporalmente que las sales cubran el espejo del suelo (GAM-CH, 2016).

Observaciones adicionales:

Por esa razón, la visión del agua es multidimensional y de génesis de su cultura, corroborado por su propio mito que explica su descendencia y existencia en el agua, otra prueba es el ritual anual denominado “lauca arunta” manifestado en sacrificios y oraciones al río Lauca, en el sentido de respeto, veneración y agradecimiento (GAM-CH, 2016).

Fuente/s de información:

2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.

2018. Blanes J., J. y E. Pabón Balderas (compiladores). Qnas Soñi (Hombres del Agua) Chipaya : Entre tradición y tecnología, hacia un municipio resiliente. <https://chipaya.org/wp-content/uploads/2018/10/chipaya-1994.pdf>

2016. Gobierno Autónomo Municipal de Chipaya (GAM-CH). Plan de Gestión Territorial Comunitaria de la Nación Originaria Uru Chipaya 2016-2020. Estado Plurinacional de Bolivia. <https://www.studocu.com/bo/document/universidad-privada-domingo-savio/administracion-para-la-toma-de-desiciones/plan-gestion-territorial-comunitario-uruchipaya/14057102>



**Ficha técnica N° GIRH 13
Gestión Integral de Recursos Hídricos**

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz, Oruro, Potosí		
	Municipio/s:			
	Marka / Comunidad/es:			
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:				
Nombre del conocimiento:	Recursos hídricos: Protección de fuentes de agua con especies nativas			
Categoría:	Gestión Integral de Recursos Hídricos			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
		Si		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional	Adaptado		
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
		Energía	Agua	Bosque
	Si		Si	
Descripción:				
<p>A partir de la experiencia y conocimientos, a lo largo de los años, de las comunidades indígenas campesinas, sobre todo los relacionados a la agricultura, que provee de alimentos a la familia, se rescatan prácticas para la protección y mantenimiento de las fuentes de agua, se incluye las siguientes (MMAyA s/f. en Velásquez, 2020):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es importante escoger qué clase de plantas tienen las mejores vertientes en su área de recarga, ya que existen pajonales, arbustos y algunos árboles que no absorben mucha agua. • En base a esta información, para recuperar una vertiente, se debe sembrar o replantar en el área de recarga. • Las especies recomendadas, considerando este conocimiento, son: la Chilliwa, Paja blanda, Ichu e Iru icho, entre los pastos; entre los arbustos, las tholas de hoja menuda son las mejores o supu thola, cactus, canllis y otros; asimismo, los árboles que se pueden emplear son: las kiswaras, kewiñas entre las especies nativas, molle y olmo entre los árboles introducidos, que se pueden utilizar para las siembras. <p>Las recomendaciones nacen de los aprendizajes, de la observación sistemática de la naturaleza, desarrollado a lo largo de miles de años por las comunidades locales. El aprendizaje adquirido, se ha transmitido de generación en generación, bajo prueba y error en la práctica diaria, este sistema ha mostrado el cuidado que se debe observar al introducir plantas foráneas, que en algunos casos han resultado perjudiciales, en este sentido la recomendación siempre será favorecer a la flora y árboles nativos locales (MMAyA s/f. en Velásquez, 2020).</p> <p>No se recomienda, introducir especies de árboles grandes: eucalipto, pino y ciprés que consumen bastante agua y en algunos casos tienen propiedades alelopáticas⁵⁸, que no permiten o no dejan que en su alrededor crezcan pastos y arbustos nativos que también ayudan en la retención de la humedad del suelo (MMAyA s/f. en Velásquez, 2020).</p>				

⁵⁸ Se denomina de esta forma a la influencia directa de un compuesto químico liberado por una planta sobre el desarrollo y crecimiento de otra planta, evitando en varios casos su establecimiento o desarrollo.



CC
 Río Silala (Radio Kollasuyo, 2022); recolección de agua en cuencas protegidas (MMAyA s/f. en Velásquez, 2020).

Uso actual:	Es vigente Si
Beneficio o impacto:	
Prácticas que permiten conservar el recurso hídrico en los ecosistemas, recurso limitado en situaciones de cambio climático, son fundamentales para responder a situaciones de crisis.	
Observaciones adicionales:	
Fuente/s de información:	
2022. Radio Kollasuyo – Página Digital. La Haya dictamina que las aguas del Silala son un río de curso internacional. https://radiokollasuyo.bo/2022/12/01/la-haya-dictamina-que-las-aguas-del-silala-son-un-rio-de-curso-internacional/	
2022. Ministerio de Medio Ambiente y Agua. Cartilla 2: Protección de fuentes de agua. https://www.mmaya.gob.bo/wp-content/uploads/2022/10/cartilla-2-Proteccion-de-fuentes-.pdf	
2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.	

4. Categoría: MANEJO Y CONSERVACIÓN DE SUELOS PARA REDUCIR RIESGOS DE EROSIÓN EÓLICA E HÍDRICA

Las prácticas tradicionales o presentadas en el siguiente acápite se aplican en diferentes tipos de zonas y comunidades en el TPDS, su adopción, adaptación y mejora están en función de las necesidades, la topografía, tipos de suelo, la disponibilidad y organización de la mano de obra, en el contexto actual también es importante el uso de maquinaria.

Son conocimientos vigentes, que han permitido y aún permiten a los pobladores altoandinos sobrevivir, producir en condiciones climáticas adversas y conservar sus ecosistemas, considerando la fragilidad de los ecosistemas de altura. Estas prácticas responden a riesgos como la erosión⁵⁹ y pérdida de fertilidad de los suelos, que en el caso del TDPS, generan altas pérdidas en la producción agrícola, daños en infraestructura y acumulación de sedimentos en el lecho los ríos, como el río Desaguadero o el lago Poopó.



Ficha técnica N° MCS 1 Manejo y conservación de suelos

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz		
	Municipio/s:	Ancoraimes (1), Puerto Pérez (2), Taraco (3), Tiwanacu (4), Charazani (5)		
	Marka / Comunidad/es:	1. Chojñapata, 2. Isla Pariti; 5. Canlaya		
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras, mollos,			
Nombre del conocimiento:	Conservación de suelos: Las takanas ⁶⁰			
Categoría:	Gestión Integral de Recursos Hídricos			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
		Si		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado	
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
		Energía	Agua	Bosque
	Si		Si	

Descripción:

Infraestructura productiva, que consiste en plataformas continuas o terrazas, trazadas de manera transversal a la pendiente para interceptar el agua de la escorrentía. Están formadas por un muro de contención, de piedra, tierra y/o vegetación, para sostener la plataforma de cultivo (Velásquez, 2020; Ayala *et al.* 2015).

El agua captada se almacena en la plataforma para que se infiltre, si está trazada a nivel, o para que se evacue lentamente a lugares debidamente protegidos, cuando la terraza se traza con desnivel. La plataforma o banco está formado por un corte y un relleno, y tiene una pendiente inversa (Velásquez, 2020; Ayala *et al.* 2015).

En Bolivia existen alrededor de 6 500 Km² de andenes agrícolas, en aymara se les conoce como takanas, en los yungas se les llama quillas a las plataformas estrechas con muros de piedra pizarra, utilizadas tradicionalmente para el cultivo de coca, también se les conoce como chullpa tirquis, chullpa pircas o jallpa jarkanas en Potosí y Chuquisaca, solo 20% siguen en uso Eduardo Chilón en Mendoza (2013).

El 70% de las terrazas es anterior a la llegada de los españoles, las construyeron los tiwanacotas, los mollos, los pacajes, los kallawayas y los incas, el resto son contemporáneas Eduardo Chilón en Mendoza (2013).

Estos andenes, suelen comunicarse por medio de escalinatas formadas por lajas de pizarra y eran abastecidos de

⁵⁹ Pérdida de la capa superficial del suelo.

⁶⁰ Se denominan, también, terrazas precolombinas. terrazas agrícolas, quillas, wachus.

agua para el riego de los cultivos. La distribución del agua para el riego a las terrazas se hacía a partir de una acequia matriz proveniente de la parte superior del valle, donde había un depósito para el almacenamiento del agua, y una red de canales subsidiarios que llegaban a los espacios agrícolas, dedicados sobre todo al cultivo de maíz y, en menor medida, a otras especies vegetales -pallares, papa, papaliza o ulluko, tabaco, maní, coca, locoto, ají, calabazas, frijoles, etc., según las condiciones climáticas, Roldan et. al. (2000) citado por Velásquez (2020).

Se conocen diferentes tipos de terrazas, se las clasifica en función al uso, la forma, el régimen de riego, la pendiente, la formación, la clase de muro de contención, la altura y el área que ocupan (Velásquez, 2020; Mendoza, 2013):

- Terrazas angostas: son de base estrecha.
- Terrazas de banco: son plataformas escalonadas. Separadas por taludes protegidos por vegetación, su ancho varía con la pendiente y la profundidad del suelo.



Taqanas, tecnología ancestral, totorales Isla Pariti, Puerto Pérez (GAMPP. 2022).

Terrazas precolombinas, Canlaya, municipio de Charazani (Mendoza, 2013).

Uso actual:

Es vigente

Si

Beneficio o impacto:

Los andenes o plataformas agrarias son una solución tecnológica para aumentar las áreas de cultivo, frenar la erosión, retener el agua de riego y crear condiciones aptas de humedad, la función principal de las takanas es la de evitar la pérdida de suelo en laderas de fuertes pendientes y facilitar el riego en zonas que presentan declives pronunciados Eduardo Chilón en Mendoza (2013). Forman microclimas especiales, permitiendo la protección de los cultivos frente a las heladas, sequías y granizadas. (Ayala et. Al., 2015).

Las terrazas agrícolas, práctica ancestral, para fortalecer la estabilidad hidráulica, se construyen en las laderas más inclinadas, en comunidades andinas, si se considera que la agricultura en pronunciadas laderas está vinculada a la pérdida de nutrientes del suelo, la erosión, la pérdida de la capacidad de retención y recarga de los suelos, lo cual, si no se aplica una técnica adecuada, reduciría el rendimiento de los cultivos y su rentabilidad (Velásquez, 2020).

Observaciones adicionales:

Muchas se encuentran en abandono, debido principalmente a procesos de migración interna, que ha dejado bastos territorios rurales sin mano de obra.

Fuente/s de información:

2022. Gobierno Autónomo Municipal de Puerto Pérez (GAMPP). Facebook: [Municipio "Eco Turístico" Puerto Perez](https://www.facebook.com/photo/?fbid=1005606686533316&set=a.169430806817579). <https://www.facebook.com/photo/?fbid=1005606686533316&set=a.169430806817579>

2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.

2015. Ayala G. et al. Las ciencias ancestrales como mecanismo de adaptación al Cambio Climático. Bolivia. <https://www.bivica.org/files/ciencias-ancestrales.pdf>

2013. Mendoza, L. Terrazas kallawayas, una tradición contra el cambio climático. EJU. La Paz, Bolivia. <https://eju.tv/2013/04/terrazas-kallawayas-una-tradicin-contra-el-cambio-climtico/>.

Ficha técnica N° MCS 2
Manejo y conservación de suelos

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz			
	Municipio/s:	Corocoro			
	Marka / Comunidad/es:	Pahaza Sopocachi ⁶¹			
	Coordenadas:				
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Walter Roca				
Nombre del conocimiento:	Cultivo de papa en Taqanas en la Ciudad de Piedras				
Categoría:	Manejo y conservación de suelos				
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia		
		Si			
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional	Adaptado			
	Si				
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector			
	Si	Energía	Agua	Bosque	Agropecuario
			Si		Si

Descripción:

El “cultivo de papa en taqanas”⁶², en el cerro “Mirante Achachila” se realiza con la variedad nativa de papa “Yari”⁶³, tolerante a las heladas. Sin embargo, las sequías (cada vez más prolongadas en la región) inciden en el desarrollo de las plantas. A los pies del cerro se implementan prácticas de conservación de suelos a través de taludes de rocas dispuestas en filas irregulares, con el fin de conservar suelos cultivables. Esta práctica proviene de tiempos ancestrales y es conservada por los pobladores locales como una buena práctica con el objetivo gestionar el riesgo climático y reducir el impacto de pérdidas de las cosechas de papa, al ser un sistema de producción “abrigado y seguro”, a diferencia de los sistemas de producción en pampa y ladera que son más vulnerables a los siniestros climáticos (heladas, sequías) (Quispe, 2010).

Las taqanas, se encuentran distribuidas en el cerro entre rocas de gran tamaño y son, en general, irregulares. Los cultivos de papa están en áreas de 2 hasta 5 m². Es importante conocer que la estancia Sopocachi se organiza en 15 aynoqas⁶⁴, donde el cerro era una de ellas, permitiendo una rotación del cultivo de papa cada 15 años.

Además de la variedad Yari, los agricultores conservan, trasladan y siembran en las taqanas más de 20 variedades de papa, entre las que se encuentran la *Qheni*, *Kuli*, *Phiñu*, *Añahuaya*, *Wichira*, *Pucamama*, *Aypachuchuli*, *Chalikuni*, *Misicaya azul*, *Misicaya blanca*, *Misicaya roja*, *Misicaya jaspeada*, *Wisllapaki*, *Kuntuma*, entre las principales. Para iniciar la siembra, los pobladores se guían de acuerdo al pronóstico de bioindicadores naturales como aves y plantas. Es así que, el silbido de la lechuga “Deguste” indica donde sembrar o, el periodo en que florecen ciertos cactus, es un indicador de cuando sembrar. El periodo de siembras es entre agosto y octubre, dependiendo del pronóstico de los bioindicadores. No se abona el suelo, éste es de color oscuro, indicador de alto contenido de materia orgánica, al haber descansado 15 años. En el proceso del desarrollo del cultivo, solo se realiza un aporque alto. Cuando la distribución de lluvias es regular en todo el periodo agrícola, las plantas pueden llegar a pasar el metro de altura, La cosecha se realiza entre abril y mayo, pudiendo tomar de 2 a 3 días. Las papas cosechadas son trasladadas en las espaldas de los cosechadores para poder descender sin dificultades (Quispe, 2010).

Las papas cosechadas en este sistema productivo, de acuerdo a los agricultores, son “ricas y harinosas”, al ser

⁶¹ El nombre Sopocachi viene de las palabras: “suphu” que es el nombre de una variedad de tola y “k’achi” que significa arrancar. Sopocachi se encuentra en una cuenca rodeada por cerros con formas peculiares, que no acaban en puntas sino en un corte al ras. Estas rocas conforman una fortaleza natural.

⁶² La taqana, es un modelo tecnológico y de ingeniería tiwanakota (750 - 1200 años DC), reutilizada y construidas por los Pakajes, Omasuyos (1200 - 1400), Mollos (1200 - 1485) y los Inkas (1438 - 1532 años DC), en función a las condiciones de topografía, tipo de suelos, medio ambiente y recursos hídricos donde se ubiquen. Tecnología precolombina, creada para aprovechar cultivos en escala vertical y como medida de protección y conservación de suelos, al no disponer de áreas de cultivos en espacio horizontal.

⁶³ Variedad de papa nativa que se cultiva en la zona.

⁶⁴ Aynoqa, sistema de rotación de áreas comunales de cultivo, depende de la extensión del territorio comunal, pudiendo alcanzar a más de 10 años de rotación entre áreas de cultivo.

cultivadas naturalmente sin insumos externos. El rendimiento obtenido es de 7 a 12 arrobas (una arroba equivale a 11.5 kilos) de papa cosechada por cada arroba de semilla sembrada, dependiendo del clima. Después de la cosecha, los agricultores “envuelven” el suelo. La práctica consiste en arrinconarlo hacia la pared de las rocas para que las lluvias no erosionen el suelo cultivable. “La cosecha de papa no falla en las taqanas”: esta frase tan sencilla demuestra el resultado de un proceso de gestión del riesgo agrícola a partir de la aplicación de principios agroecológicos (Quispe, 2010).



Cultivo de papa en taqanas, Walter Roca, Pahaza Sopocachi Corocoro (FAO 2010).

Uso actual:	Es vigente Si
Beneficio o impacto:	
<p>Según Altieri (2000 citado en Quispe, 2010) a la agricultura sustentable agroecológica le interesa no sólo la maximización de la producción de un componente particular, sino la optimización del agroecosistema total. Al identificar la rotación, manejo integrado de plagas, manejo de cultivos, sistemas de conservación de suelos, biodiversidad, como principios, define a la aynoqa como un sistema agroecológico, donde de rotación permite restablecer el flujo de nutrientes en el suelo a partir de la incorporación de residuos de la cosecha, para la siguiente campaña agrícola, 15 años después, razón por la cual los agricultores no incorporan materia orgánica de origen animal. Estas características permiten contar con un suelo franco arcilloso con suficiente materia orgánica. Asimismo, la taqana es un sistema de conservación de suelos adaptado a las condiciones biofísicas del lugar, complementada por la práctica de “envolver el suelo”, medida de protección frente a una posible erosión edáfica, por escorrentía. El uso de diversas variedades nativas de papa, recoge el concepto de biodiversidad como medida para gestionar las pérdidas de las cosechas por siniestros climáticos, así como el control de malezas, plagas y enfermedades (Quispe, 2010).</p> <p>El rendimiento obtenido es una referencia de que las taqanas mantienen aún su capacidad productiva por las prácticas de conservación y rotación de los suelos (Quispe, 2010).</p> <p>El cultivo de papa en taqanas y aynoqas es una práctica ancestral que contiene de forma implícita un manejo integral del cultivo, adecuado a las condiciones biofísicas del lugar, en la praxis del enfoque agroecológico. Esta gestión de conocimientos permanece vigente en Sopocachi y sus alrededores, y la misma ha permitido a sus pobladores gestionar el riesgo agrícola para la sostenibilidad de su seguridad alimentaria, simplificado en la siguiente frase “trabajamos para que la papa nueva se encuentre con la papa vieja”. Esta frase, es un sencillo e importante indicador del ciclo de producción sostenible que buscan las familias (Quispe, 2010).</p>	
Observaciones adicionales:	
<p>El 2010, se había cultivado el 50% del área de cultivo en el cerro Mirante Achachila, por el alto costo en mano de obra: para el traslado de insumos, la siembra, labores culturales, cosecha y traslado del producto (Quispe, 2010).</p>	
Fuente/s de información:	
<p>2010. Quispe M., M. Sistematización de buenas prácticas en el marco de la prevención y mitigación de siniestros climáticos en el sector agropecuario Caso territorio indígena Jach’a Suyu Pakajaqi en el altiplano central y Yapuchiris en Omasuyos, altiplano norte. FAO. Disponible en: https://www.fao.org/3/al930s/al930s.pdf</p>	

**Ficha técnica N° GIRH 3
Gestión Integral de Recursos Hídricos**

Ubicación geográfica:	Departamento/s:				
	Municipio/s:				
	Marka / Comunidad/es:				
	Coordenadas:				
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras				
Nombre del conocimiento:	Cosecha de agua: Cortinas rompevientos				
Categoría:	Gestión Integral de Recursos Hídricos				
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia		
		Si			
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado		
			Si		
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector			
		Energía	Agua	Bosque	Agropecuario
	Si		Si		
Descripción:					
<p>Es una práctica agroforestal efectiva en áreas planas, áridas o semiáridas, donde los fuertes vientos afectan la producción agrícola. Las cortinas rompevientos contribuyen a mantener una aplicación más uniforme del agua, evitando pérdidas que reduzcan la efectividad del sistema, también sirven como áreas verdes y refugios de fauna silvestre (Velásquez, 2020).</p> <p>Implementación de cortinas rompevientos (Velásquez, 2020):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deben orientarse en dirección perpendicular a los vientos dominantes. • Se debe mantener una cortina permeable, que permita el paso del 50 a 60% del viento. • Deben tener varias hileras de árboles, normalmente cinco, de diferentes densidades y alturas para darle una conformación transversal adecuada, preferiblemente triangular o rectangular. • Los caminos y aberturas para atravesar una cortina deben construirse en diagonal. Las aberturas rectas pueden aumentar la velocidad hasta en 140%. • El distanciamiento entre cortinas debe ser de aproximadamente 20 veces su altura, viento abajo. Se ha demostrado que una cortina ofrece protección 7 veces su altura viento arriba y 20 veces viento abajo. 					
Uso actual:					
Es vigente					
Si					
Beneficio o impacto:					
El cultivo en fajas ayuda a: reducir la velocidad del escurrimiento superficial, aumentar la infiltración del agua en los suelos y recarga de acuíferos, reduce la erosión por surcos y cárcavas. (Velásquez, 2020).					
Observaciones adicionales:					
Fuente/s de información:					
2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.					

Ficha técnica N° MCS 4 Manejo y conservación de suelos

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	Oruro		
	Municipio/s:			
	Marka / Comunidad/es:			
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades quechuas Comunidades aymaras			
Nombre del conocimiento:	Recuperación de suelos salinos: el cultivo de q´awchi <i>Suaeda foliosa</i> Moq.			
Categoría:	Manejo y conservación de suelos			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
		Si		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado	
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
		Energía	Agua	Bosque
	Si			Si

Descripción:

El q´awchi⁶⁵ *Suaeda foliosa* Moq., es una especie que mejora los suelos arcillosos y salinos, es tolerante a sequías y heladas, muestra pocos problemas a los cambios bruscos del clima. Especie de amplia presencia en el departamento de Oruro, es útil para la recuperación de suelos sin cobertura vegetal (Ayala *et al.*, 2009).

Forrajera muy palatable para el ganado ovino, vacuno y camélido. Asimismo, es de excelente calidad nutritiva, con 11 a 16.5% de contenido de proteína, comparado con forrajes como la alfalfa o similares. Un q´awchial, con buen manejo, puede alcanzar 2700 Kg de materia seca/ha, sobrepasando en diez o más veces la productividad de los q´auchiales en estado natural o degradados (Ayala *et al.*, 2009).

Se conocen dos variedades de q´awchi (Ayala *et al.*, 2009):

- El Janq´u q´awchi, es una planta con tendencia a crecer hacia arriba (erecta), la coloración de los hojas es de color verde blanquecina, su característica principal es de no salinizar el suelo, las familias en las comunidades indican que es la mejor variedad para desalinizar los suelos;
- El Ch´iar q´awchi es una planta con crecimiento decumbente, la coloración de hojas es algo morado su característica es que absorbe mayores volúmenes de sal.

La época óptima de cosecha es el mes de mayo, en este período las semillas se encuentran plenamente maduras. Al encontrarse en la parte inferior de la planta para cosechar, se levantan las ramas y se puede observar la semilla distribuida en el suelo, se procede a amontonar y recogerlas para luego embolsarlas. Otra manera de cosechar, es levantar las ramas del q´awchi suavemente y colocar un mantel debajo la planta con el objeto de que las semillas caigan en el mantel. Posteriormente se apisona las semillas cosechadas ya que estas aún contienen brácteas y perigonios, después las ventea para eliminar las impurezas, y se las almacena (Ayala *et al.*, 2009).

⁶⁵ Su nombre es de origen aymara deriva de q´awchir que significa saborear, es muy palatable para el ganado por su consistencia, suave y de fácil asimilación por el tracto digestivo.



Q´awchi *Suaeda foliosa*, planta completa y detalle de las ramas (Ayala *et al.*, 2009).

Uso actual:

Es vigente

Si

Beneficio o impacto:

Las características descritas a continuación del q´awchi (Velásquez, 2020; Ayala G. *et al.*, 2009), muestran su adaptación a condiciones climáticas adversas características de los ecosistemas de altura, condiciones que permiten afirmar su gran capacidad de adaptación frente a los impactos presentes y futuros del cambio climático, es una especie:

- Rústica, debido a que puede germinar, crecer y producir en terrenos pobres, arcillosos con alto contenido de sal, donde otras plantas no podrían sobrevivir.
- Muy tolerante a las sequías, no requiere de grandes cantidades de agua para su desarrollo como otras especies cultivadas.
- Es una planta que resiste mejor a los cambios bruscos de temperatura. Durante las noches soporta mejor las heladas en relación a otras especies.
- En períodos de sequía, es el único forraje estratégico disponible para el ganado en la pradera nativa, con alto valor nutritivo.
- El q´awchi es un forraje importante en época seca, entre septiembre a noviembre.

Aspectos que, justifican ampliamente su cultivo o conservación.

Observaciones adicionales:

Fuente/s de información:

2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.

2009. Ayala G. *et al.* Recuperación de suelos salinos mediante el cultivo del q´awchi. Secretaria Departamental de Recursos Naturales y Medio Ambiente – Programa Educación Ambiental. Oruro, Bolivia.
<https://www.unccd.int/sites/default/files/relevant-links/2017-09/CARTILLAQAUCHI%20%20%20PDF.pdf>

Ficha técnica N° MCS 5
Manejo y conservación de suelos

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz, Oruro, Potosí		
	Municipio/s:			
	Marca / Comunidad/es:			
	Coordenadas:			
	Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras Comunidades quechuas		
Nombre del conocimiento:	Conservación de suelos: La kiswara ⁶⁶ <i>Buddleja coriacea</i> J. Rémy			
Categoría:	Manejo y conservación de suelos			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
	Si	Si		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado	
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
	Si	Energía	Agua	Bosque
			Si	Si
Descripción:				
<p>Árbol o arbusto endémico de los Andes, crece de forma típica con una copa densa de color verde oscuro, que se ramifica desde el nivel del suelo, crece menos de 4-5 m de altura; de flores anaranjadas, con alta pubescencia que le dan un tono blanquecino en la base, florece todo el año; se reproduce sexualmente por semillas (Wikipedia, 2023; Villarpando, D. <i>et al.</i> citado en Velásquez, 2020).</p> <p>En relación al clima, se ubica en el sector de puna subhúmeda y seca, a latitudes entre los 3000 a 4500 msnm, con temperaturas de -3 a 15 °C, con vientos fuertes y persistentes (Wikipedia, 2023).</p> <p>Prefiere suelos pedregosos, arenosos, franco arenosos, secos a semi húmedos (Wikipedia, 2023; Villarpando <i>et al.</i> citado en Velásquez, 2022).</p>				
				
Planta de Kiswara <i>Buddleja coriacea</i> de 200 años (Wende, 2022); inflorescencia (Khiswara 2019)				
Uso actual:	Es vigente			
	Si			

⁶⁶ También conocida como qhiswara.

Beneficio o impacto:

Una forma de utilización tradicional de interés es el uso del follaje y materia húmica generada por la planta como abono natural, adicionándose a las chacras antes para la siembra. Con este propósito, suele acodarse múltiplemente, para generar pequeños bosquetes cerca al terreno de cultivo (Wikipedia, 2023; Villarpando *et al.* citado en Velásquez, 2020).

Es utilizada en muros de contención en contorno y con obras mecánicas de conservación y recuperación de suelos. Frecuentemente esta especie y la especie *Polylepis racemosa* la asocian con obras mecánicas de conservación de suelos. Es manejado para la conformación de cercos vivos que protegen de la helada a los cultivos (Villarpando *et al.* citado en Velásquez, 2020), o como cortina rompevientos (Wikipedia, 2023).

Las ramas y tronco, son utilizados como leña, que se utilizan también como madera de alta calidad resistente a la pudrición, en la construcción y fabricación de herramientas agrícolas, como yuntas, objetos artesanales y utilería (Wikipedia, 2023; Villarpando *et al.* citado en Velásquez, 2020).

En la medicina tradicional, las hojas y ramas son utilizadas como cicatrizantes y antiinflamatorio.

Observaciones adicionales:

Fuente/s de información:

2023. Wikipedia. https://es.wikipedia.org/wiki/Buddleja_coriacea

2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.

2020. Wende, Y. Yannick Wende en Facebook. <https://www.facebook.com/photo/?fbid=2425955714170732&set=a.359875177445473>

2019. Khiswara. Khiswara en Facebook. <https://www.facebook.com/photo/?fbid=2854480984596305&set=pcb.2854484164595987>

2011. Villarpando, D. *et al.* Fichas botánicas de especies agroforestales nativas aptas para tierras altoandinas. CARE-PNCC. <http://www.ecosaf.org/altiplano/Fichas%20botanicas%20CARE.pdf>

Ficha técnica N° MCS 6
Manejo y conservación de suelos

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz			
	Municipio/s:				
	Marca / Comunidad/es:				
	Coordenadas:				
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras				
Nombre del conocimiento:	Conservación de suelos: Aliso <i>Alnus acuminata</i> Kunth				
Categoría:	Manejo y conservación de suelos				
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia		
	Si	Si			
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado		
	Si				
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector			
	Si	Energía	Agua	Bosque	Agropecuario
			Si	Si	

Descripción:

Especie arbórea de la familia Betulaceae, nativa de América del Sur y se extiende hasta México. Es una especie propia de cañadas y laderas húmedas, a alturas entre 1400 a 3200 msnm (Wikipedia, 2023). Rango altitudinal de crecimiento oscila entre los 400 hasta 3800 msnm (Villarando *et. al.* en Velásquez, 2020).

Árbol mediano de hasta 20 m de altura, tronco único desde la base de 20 a 70 cm. Corteza escamosa de color cenizo, con lenticelas observables a simple vista. El follaje es perenne cuando crece en quebradas húmedas y caducifolio en laderas semisecas, de hojas simples y resinosas; sus frutos son pequeñas nueces aladas, liberadas a la madurez y diseminadas por el viento y el agua, para guardarlas se deben secar (Wikipedia, 2023; Villarando, D. *et al.* citado en Velásquez, 2020). Fructifica a partir del tercero y quinto año de edad (Villarando *et. al.* citado en Velásquez, 2020).

Se distribuye en las regiones de ceja de monte, bosques montanos nublados del altoandino. Se puede encontrar en laderas montañosas muy inclinadas con condiciones secas. Prospera en las riberas de los ríos y en pendientes húmedas. En suelos limoso o limo-arenoso de origen aluvial o volcánico, profundos o medianamente profundos, bien drenados, rico en materia orgánica (Villarando *et. al.* citado en Velásquez, 2020).



Planta de Aliso *Alnus acuminata* Kunth (Villarando *et. al.*, 2011); inflorescencias (Moya, 2021).

Uso actual:	Es vigente
	Si
Beneficio o impacto:	
<p>Posee importancia ecológica por ubicarse en las cabeceras de las cuencas de numerosos ríos de América del sur, actuando como estabilizadores y moderadores de procesos erosivos. Además de su capacidad de fijar nitrógeno. También es importante en regeneración de bosques por catalogarse como especie pionera (Villarpando <i>et. al.</i> citado en Velásquez, 2020).</p> <p>Planta medicinal, infusión de su follaje se emplea como diurético, también calma molestias de la gripe e infecciones de la garganta; las hojas frescas maceradas en alcohol sirven para fricciones contra el reumatismo. Eventualmente es utilizado como forraje para ganado (Villarpando <i>et. al.</i> citado en Velásquez, 2020; Moya <i>et. al.</i>, 2021).</p> <p>Útil para la carpintería y ebanistería, para construcción de viviendas, fabricación de cajas de madera, tornería, molduras y artesanías; también se utiliza como leña. La corteza contiene taninos útiles para la curtiembre de cueros, de la corteza y hojas se extrae un tinte para algodón y lana (Villarpando <i>et. al.</i> citado en Velásquez, 2020; Moya <i>et. al.</i>, 2021).</p>	
Observaciones adicionales:	
Fuente/s de información:	
<p>2023. Wikipedia. https://es.wikipedia.org/wiki/Alnus_acuminata</p> <p>2021. Moya <i>et, al.</i> Plantas nativas y naturalizadas de la cuenca del Guadalquivir. https://www.bivica.org/files/6066_fichas%20Guadalquivir%20corregido.pdf</p> <p>2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.</p> <p>2011. Villarpando, D. <i>et al.</i> Fichas botánicas de especies agroforestales nativas aptas para tierras altoandinas. CARE-PNCC. http://www.ecosaf.org/altiplano/Fichas%20botanicas%20CARE.pdf</p>	

Ficha técnica N° MCS 7
Manejo y conservación de suelos

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz			
	Municipio/s:	Tiwanacu (1)			
	Marca / Comunidad/es:	1. Pillapi, Chamba Grande, Sullcatiti			
	Coordenadas:				
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras				
Nombre del conocimiento:	Conservación de suelos: Sewenka ⁶⁷ <i>Cortaderia jubata</i> (Lem.) Stapf				
Categoría:	Manejo y conservación de suelos				
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia		
		Si			
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional	Adaptado			
	Si				
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector			
		Energía	Agua	Bosque	Agropecuario
	Si		Si		
Descripción:					
<p>Especie de gramínea herbácea alta, su porte es variable, pero puede llegar a medir hasta siete metros, es nativa del norte de los Andes, entre los 2800 a 3900 msnm. Forma macollos, con hojas largas de bordes finamente aserrados y cortantes. Se distingue fácilmente por su color claro, por la espiga alta y coposa y por un rasgo clave: las hojas muertas se enrollan en el interior de la macolla, formando como rizos amarillentos entre las bases de las hojas nuevas (Wikipedia, 2023; Villarpando <i>et. al.</i> citado en Velásquez, 2020).</p> <p>Vive a la orilla de los ríos, a veces se utiliza como forraje para el ganado por su baja palatabilidad. Florece a fines del verano y en otoño, fructifica en otoño. Se propaga por semilla y vegetativamente por fascículos. Es una especie heliófita (Villarpando <i>et. al.</i> citado en Velásquez, 2020; Quispe S/f).</p>					
					
Planta Sewenka <i>Cortaderia jubata</i> (Fuentes, 2023).					
Uso actual:	Es vigente				
	Si				
Beneficio o impacto:					
Útil para la restauración y conservación de suelos erosionados. En las barreras vivas sirve para el control del viento y la escorrentía (Villarpando <i>et. al.</i> citado en Velásquez, 2020).					

⁶⁷ Denominada también cortadera.

Especie ornamental en parques, jardines y estanques; las inflorescencias se utilizan en arreglos florales; se emplea en medicina popular como remedio hepático (Villarpando *et. al.* citado en Velásquez, 2020).

Observaciones adicionales:

Fuente/s de información:

2023. Wikipedia. https://es.wikipedia.org/wiki/Cortaderia_jubata

2023. Fuentes, A.F. Sehuenca. https://www.inaturalist.org/guide_taxa/1256737

2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.

2011. Villarpando, D. *et al.* Fichas botánicas de especies agroforestales nativas aptas para tierras altoandinas. CARE-PNCC. <http://www.ecosaf.org/altoandino/Fichas%20botanicas%20CARE.pdf>

s/f. Quispe M., E. *et.al.* Bioindicadores para el cultivo de la papa. http://agrecolandes.org/documentos/doc_local/bioindicadores.pdf

Ficha técnica N° MCS 8
Manejo y conservación de suelos

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz, Oruro, Potosí		
	Municipio/s:	San Pablo de Lipez (1), Uyuni (2)		
	Marca / Comunidad/es:	1. Reserva Nacional de Fauna Andina Eduardo Avaroa; 2. Pulacayo		
	Coordenadas:	1. 22°47'40"S, 67°50'12"O Municipio no es parte del TDPS		
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras			
Nombre del conocimiento:	Conservación de suelos: Iru ichu ⁶⁸ <i>Festuca orthophylla</i> ⁶⁹			
Categoría:	Manejo y conservación de suelos			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
		Si		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado	
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
		Energía	Agua	Bosque
	Si		Si	Agropecuario

Descripción:

Especie nativa del oeste de Sudamérica: Argentina, Bolivia, Chile, Ecuador y Perú, habita entre los 3600 a 4500 msnm, en ecosistemas donde se constituye en la planta dominante (pajonales). Gramínea extremófila, perenne. Alcanza 20 a 50 cm de alto y forma macollos compactos, de hojas delgadas pardo plumizas, con bordes ásperos, erectas, aciculadas, fuertemente enrolladas hacia el interior. Florece dos a tres veces al año. Se propaga por semilla, 88% de poder germinativo (Villarpando *et. al.* citado en Velásquez, 2020; Martínez, 2017; Rojas, 2013).



Planta de iru ichu *Festuca orthophylla* (Villarpando *et. al.*, 2011); ejemplar en la laguna verde, en la Reserva de Fauna andina Eduardo Avaroa 4350 msnm, ecosistema formado por la especie a unos 4500 msnm (Martínez, 2017).

Uso actual:	Es vigente
	Si

Beneficio o impacto:

Protección de suelos, considerando que, en algunos ecosistemas de altura por encima de los 4000 msnm, es dominante o la única especie presente, considerada gramínea extremófila.

Esta especie es utilizada como forraje por las especies de camélidos nativos de la zona, alpaca *Lama pacos*, Linn, llama *Lama glama*, Linn y la vicuña *Vicugna vicugna* (Villarpando *et. al.* citado en Velásquez, 2020; Rojas, 2013).

Utilizado tradicionalmente para la elaboración de escobas, colchones y en la elaboración de adobes de construcción

⁶⁸ También se conoce como hiru ichu o paja brava.

⁶⁹ *Festuca* deriva del latín y significa tallo o brizna de paja, *orthophylla* significa con hojas derechas (Wikipedia, 2013).

(Villarando *et. al.* citado en Velásquez, 2020).

En el sector minero se utiliza para la rehabilitación y cobertura de depósitos de desmontes, el crecimiento de estas plantas en este tipo de terrenos ratifica su carácter de tolerancia e hiperacumulación de metales pesados como el plomo (Rojas, 2013).

Observaciones adicionales:

Fuente/s de información:

2023. Wikipedia. https://es.wikipedia.org/wiki/Stipa_ichu

2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.

2017. Martínez J.P. *Festuca orthophylla*. En Foroactivo.com. <https://tubiologia.forosactivos.net/t13086-festuca-orthophylla>

2013. Rojas P., A. F. Identificación de plantas hiper acumuladoras nativas para su uso en actividades de fitorremediación de pasivos ambientales comunidad de Pulacayo. Tesis de Maestría. Universidad Técnica de Oruro-Universidad Andina Simón Bolívar. <http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/bitstream/54000/902/2/2013-042T-MA02.pdf>

2011. Villarando, D. *et al.* Fichas botánicas de especies agroforestales nativas aptas para tierras altoandinas. CARE-PNCC. <http://www.ecosaf.org/altiplano/Fichas%20botanicas%20CARE.pdf>

Ficha técnica N° MCS 9 Manejo y conservación de suelos

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	Oruro (Cuenca Poopó y Coipasa)		
	Municipio/s:	Chipaya		
	Marca / Comunidad/es:	Chipaya		
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades urochipayas			
Nombre del conocimiento:	Manejo de las dunas para el cultivo de papa			
Categoría:	Manejo y conservación de suelos			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
		Si		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional	Adaptado		
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
		Energía	Agua	Bosque
	Si		Si	Agropecuario
				Si

Descripción:

Una duna es una acumulación de arena generada por el viento, creando colinas, terrazas y terraplenes en zonas desérticas; poseen unas capas suaves y uniformes. Se forman por cambios en el viento o variaciones en la cantidad de arena (Mita, 2018).

En los arenales del ayllu Ayparavi, los vientos con una dirección dominante forman las dunas, que adquieren la forma de una “C” o semicirculares, con la parte convexa en contra del viento dominante. Las dunas de arena son manejadas por los chipayas para la producción de papa (*Solanum sp.*). Estos arenales se sitúan al sur de Ayparavi. Los vientos fuertes predominantes de oeste a este forman las colinas de arena; en el lugar removido se siembra la papa, ya que, según las familias del ayllu Ayparavi, los suelos tienen mayor fertilidad y humedad. Los chipayas también afirman que los vientos suaves de oeste a este mueven la duna entre 1 a 5 m, mientras los vientos fuertes las mueven entre 10 a 20 m al año. No es buen presagio cuando el viento es de norte a sur, porque es un indicador de bastante precipitación e inundación (Mita, 2018).

Para conservar sus dunas y para proteger el sembradío de papa de la arena, los agricultores del ayllu colocan en el extremo del brazo una fila de paja (siwi). El siwi también puede servir para formar otras nuevas dunas; en este caso se pone la fila de paja trenzada en la parte plana del suelo y en los años posteriores se acumulará arena alrededor del siwi formando una nueva duna. No siembran quinua en las dunas, porque las liebres se comen el grano; el 2014 sembraron quinua en el sector de dunas, pero la producción no fue buena, confirmaron que el suelo arenoso no es apto para cultivar el grano (Mita, 2018).

Los chipayas distribuyen las dunas por familias y las conservan con los siwis; son heredadas por generaciones. Este tipo de manejo de dunas es inédito para la producción agrícola (Mita, 2018).



el cultivo de papa, foto a la izquierda (Blanes y Pabón, 2018).

Uso actual:	Es vigente
	Si
Beneficio o impacto:	

Por generaciones se han usado combinaciones, a menudo ingeniosas, de prácticas de manejo y técnicas particulares adaptadas de forma local, que reflejan la evolución de la humanidad y su profunda armonía con la naturaleza. El resultado es, no solamente belleza estética extraordinaria, mantenimiento de la biodiversidad agrícola de importancia mundial, ecosistemas resilientes y herencia cultural valiosa, sino, sobre todo, la provisión sustentable de alimentos para la seguridad alimentaria y de los medios de subsistencia para millones de pobres y pequeños campesinos (Mita, 2018). Tecnología y conocimiento altamente valorable en tiempos de cambio climático.

Observaciones adicionales:

Fuente/s de información:

2018. Mita Q., V. Características productivas y de la gestión territorial ancestral en la cultura Uru Chipaya. En: Qnas Soñi (Hombres del Agua) Chipaya: Entre tradición y tecnología, hacia un municipio resiliente. Blanes J., J. y E. Pabón Balderas (compiladores). <https://chipaya.org/wp-content/uploads/2018/10/chipaya-1994.pdf>

Ficha técnica N° MCS 10 Manejo y conservación de suelos

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz, Oruro y Potosí			
	Municipio/s:	Umala (1), Patacamaya (2), Viacha (3), Batallas (4), Corocoro (5); Caracollo (6)			
	Marca / Comunidad/es:	1. Belén, 3. Irpuma Irpa, 3. Alto Cruz Pampa, Purapurani, Japupampa, Kellhuani, Sorapujro, Coroyo, Chachacomani, Keranim Sankajahuira, Chojñapata, Korapata, Huancallani, Jaillihuaya, Alto Peñas, Suriquiña y Palcoco;			
	Coordenadas:				
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras y quechuas				
Nombre del conocimiento:	Campos nativos de pastoreo (CANAPAS) y sistemas de pastoreo rotativo (SPR)				
Categoría:	Manejo y conservación de suelos				
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC		Contingencia	
		Si			
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado		
	Si				
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector			
		Energía	Agua	Bosque	Agropecuario
	Si		Si		Si
Descripción:					
<p>Los Campos Nativos de Pastoreo (CANAPAS), son tierras donde la vegetación está conformada principalmente de pastos o gramíneas, plantas parecidas a gramíneas, hierbas y arbustos para el pastoreo del ganado; la vegetación puede ser natural o sembrada y, proporciona una cubierta de forraje que se maneja como vegetación nativa (Genin y Alzerreca, 1995 en Perez&Chipana, 2022); asimismo, proporciona protección a la fauna silvestre.</p> <p>Los principales tipos de CANAPAS son: bofedales, chilliguales (chilligua), pajonales de Iru ichu (paja brava, stipa y otros), tholares (tholas), tholar-pajonal, gramadales, matorrales de queñua, pajonales de queñua (Alzerreca en Perez&Chipana, 2022; Alzerreca en Reyes Ortiz, 2011), también se tienen kauchiales, totorales, praderas con cojines (.</p> <p>La vegetación nativa es un factor importante para los productores de ganado en el altiplano, porque sus animales pueden alimentarse de la misma. El manejo tradicional de los CANAPAS, se realiza de acuerdo al número de animales que tiene cada familia, la especie, la disponibilidad y acceso a zonas de pastoreo de la misma familia o áreas comunales y la calidad forrajera. (Reyes Ortiz, 2011).</p> <p>Al pastear a los animales, se maneja la rotación de CANAPAS o áreas de pastoreo, en muchos casos esta rotación se decide de forma comunal⁷⁰ (Reyes Ortiz, 2011), observando que el sistema puede ser familiar o comunal. Los sistemas de pastoreo rotativo (CPR), son planes para la rotación de los campos de pastoreo, en tiempos determinados. Permite la rotación de forma adecuada evitando el sobrepastoreo y deterioro del recurso, permitiendo que algunas unidades de pastoreo (canchones o potreros) descansen de manera alterna con las áreas pastoreadas. Las ventajas se pueden resumir en (Orsag 2010 en Velásquez, 2020):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incrementa la producción de forrajes. • Beneficia la formación de rizomas, macollos y raíces por lo tanto aumenta la producción y una mejor protección del suelo. • Las plantas de las parcelas en descanso tienen tiempo para producir semillas y/o reproducirse vegetativamente. • Uso más uniforme de los forrajes por el ganado. • Menores posibilidades de que el ganado consuma solo las plantas más palatables, por lo tanto, evitar el sobrepastoreo. 					

⁷⁰ Una práctica complementaria en algunas zonas de cría de camélidos es el "machaje", grupo de machos, separados y alimentados en un campo de pastoreo diferente, en muchos casos se destinan al mercado, disminuyendo la presión en los CANAPAS (Reyes Ortiz, 2011).

- Menores problemas de parásitos y enfermedades en el ganado debido a que las pasturas se mantienen más limpias, en razón a que se rompe los ciclos de vida de parásitos u otras epizootias.
- Más posibilidades de mantener una cantidad estable de animales.
- Mayor eficiencia del apareamiento de las hembras debido a que se encuentran más concentradas.
- Mejora el pastoreo en la época seca.
- Mejores ingresos por la mayor producción de carne, lana o leche.

Entre las desventajas, se observa, que se requieren generalmente: de unidades de pastoreo más o menos uniformes, abrevaderos o más estanques de agua y en lo posible en cada unidad de pastoreo, se requieren de inspecciones más frecuentes y, contar con acuerdos claros y bien definidos entre ganaderos de una zona en el caso de pasturas comunales. En forma general se recomienda (Orsag 2010 en Velásquez, 2020):

- Pastorear la parte alta donde no hay fuentes de agua suficientes, los meses de noviembre a abril, en la época de lluvias, mientras que las partes bajas donde hay agua de pozos o río se pastorea en la época seca del año, de mayo a octubre.
- Identificar canchones de menor producción o con los peores pastos, en la parte alta y baja, con el propósito de iniciar el repoblamiento natural en estas zonas durante un año o medio año, sin entrar en el pastoreo rotativo.
- No incluir a todas las pasturas en el plan, es conveniente dejar algunos potreros para casos de emergencia: animales enfermos, periodos de cuarentena, épocas de no apareamiento de toros, etc.
- En vista de que los productores en el Altiplano no cuentan con muchos recursos que les permita limitar sus canchones o potreros con ayuda de alambres de púas, cercos eléctricos, etc., una forma de mantener el ganado en un sitio determinado de pastoreo es con ayuda de bloque de sal, que se coloca en el sitio de pastoreo que corresponda.



Bofedales (IICA. 2023), pajonales (Jornada, 2018), tholar pajonal Nor Lípez (Giorgetta, 2007)



Ejemplo de un sistema de rotación (Orsag 2010 en Velásquez, 2020).

Uso actual:	Es vigente
	Si
Beneficio o impacto:	
Es una fuente importante de alimento para la ganadería andina ⁷¹ , camélidos, vacunos y ovinos; pero también, contribuye: a la protección del suelo, la retención del agua, protección a la fauna silvestre, atenúa la evaporación, contribuye con sus tejidos (raíces, hojarasca y tallos secos) a mejorar las condiciones físico-químicas del suelo, estabiliza las áreas disturbadas y favorece al mantenimiento de cuencas, ayudando a la protección del medio ambiente (Alzerreca en Reyes Ortiz, 2011). Según Alzerreca, hasta el año 1987 la alimentación ganadería vacuna y ovina dependía en un 98% de los campos nativos de pastoreo, mientras la ganadería camélida prácticamente se alimenta exclusivamente en CANAPAS (Ortiz, 2011).	
Observaciones adicionales:	

⁷¹ Las praderas o campos nativos de pastoreo (CANAPAS), que están distribuidas a lo largo de la zona altoandina de Bolivia representan 201.924 km² de superficie, 18.4% del territorio boliviano, con marcadas diferencias debido a factores edafoclimáticos específicos.

Fuente/s de información:

2023. Challa H., A. Entrevistas: CTA PIOC GR CC. Municipio Caracollo, Marka Caracollo.
2023. IICA. Acción por el clima: Proyecto busca la preservación de los bofedales en los Lípez de Bolivia. <https://www.iica.int/es/prensa/noticias/proyecto-busca-la-preservacion-de-los-bofedales-en-los-lipez-de-bolivia>
2022. Pérez T, J. L., Chipana M. G.J. Censo vegetativo de los campos nativos de pastoreo en la comunidad de Irpuma Irpa Grande, municipio de Viacha. En: CIPyCOS. <https://cipycos.umsa.bo/index.php/1/article/view/5/5>
2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.
2018. Jornada. Patrullas de comunarios combaten la caza ilegal de vicuñas. <https://jornada.com.bo/patrullas-de-comunitarios-combaten-la-caza-ilegal-de-vicunas/>
2011. Reyes Ortiz T., J. A. Evaluación agrostológica y manejo tradicional de forma participativa de los CANAPAS Alto Andinos, municipio de Batallas, provincia Los Andes, La Paz. Tesis, Facultad de Agronomía. Universidad Mayor de San Andrés. <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/7469/T-1585.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
2007. Giorgetta. M. Flora: En El silencio. https://giorgetta.ch/fl_asteraceae_baccharis_tola.htm
2006. Genin, D. & H. Alzérreca. Campos nativos de pastoreo y producción animal en la puna semiárida y árida andina Entre fragilidad, saberes tradicionales y marginalidad, ¿cuál desarrollo duradero? [Campos nativos de pastoreo y producción animal en la puna semiárida y árida andina Entre fragilidad, saberes tradicionales y marginalidad, ¿cual desarrollo duradero?](#)

**Ficha técnica N° MCS 11
Manejo y conservación de suelos**

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz, Oruro y Potosí			
	Municipio/s:				
	Marca / Comunidad/es:				
	Coordenadas:				
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras y quechuas				
Nombre del conocimiento:	Los tholares, campos nativos de pastoreo CANAPAS				
Categoría:	Manejo y conservación de suelos				
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia		
		Si			
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado		
	Si				
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector			
		Energía	Agua	Bosque	Agropecuario
	Si		Si		Si

Descripción:

Asociado al uso ancestral para la conservación de suelos, protección de los vientos y heladas, de uso medicinal, para la elaboración de artesanías, teñido de telas realizado por poblaciones indígenas aymaras, además de como forraje para llamas y ovinos en pequeña proporción, debido a que la presencia de resinas que limita su consumo animal; ha sido depredativo su uso tradicional como leña (Alzerreca *et. al.* en Velázquez, 2020).

Los tholares son campos nativos de pastoreo (CANAPAS), estas comunidades de plantas están compuestas por pastos, hierbas y arbustos leñosos de thola que predominan, crecen en los campos de forma natural, son ecosistemas adaptados a la altura y proporcionan forraje y protección al ganado doméstico y a la fauna silvestre (Alzerreca *et. al.* en Velázquez, 2020).

En el altoandino existen diversos tipos de tholares, las especies más comunes de supu thola son: *Parastrephia quadrangularis*, planta de puna crece a altitudes de 3500-5000 msnm, está distribuida en todo el altiplano: *Baccharis incarum*, (Wikipedia, 2023) o ñaka thola, que también tiene una amplia distribución en el altiplano boliviano⁷². Los tholares pueden ser puros o asociados, en los puros predomina la thola, en cambio los tholares asociados comparten dominancia con otras especies como el tholar-irual, tholar-chijjal, tholar-kaillar o el tholar-kotal (Alzerreca *et. al.* en Velázquez, 2020).



Tholar de *Parastrephia quadrangularis* (Llanque, 2022), tholar pajonal de *Baccharis incarum* Nor Lípez (Giorgetta, 2007)

⁷² Según datos de Alzerreca 2002, los diferentes tipos de tholares representan el 53% del territorio del TDPS.

Uso actual:	Es vigente Si
Beneficio o impacto:	
<p>Su importancia económica y biológica se puede resumir en (Alzerreca <i>et. al.</i>, 2002):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actúan como eficientes cortinas rompevientos, por su estructura y al formar comunidades. • Protegen a animales domésticos y fauna silvestre. • Estabilizan y protegen los suelos de la erosión eólica e hídrica característica de los ecosistemas de altura. • Entre las tolas, la supu thola, ñaka thola y lampaya thola forman parte de la dieta de llamas y ovejas, aunque los porcentaje están por debajo del 4%. • Los tholares generan microclimas y suelos fértiles que benefician el crecimiento y producción de especies forrajeras. <p>En tanto su extracción o pérdida, al dejar el suelo expuesto, ocasiona:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida del suelo por la acción del viento y lluvias, se inicia con una erosión laminar, luego pueden formarse zanjas hasta terminar en cárcavas, estas últimas difícil de recuperar. • Disminución de la fertilidad del suelo, pérdida de la materia orgánica y cobertura, lo que facilita la erosión y, limita el establecimiento de pastos de buena calidad. • La falta de cobertura, que brindan los tholares, provoca cambios en el microclima que generan, en tanto se afecta negativamente el crecimiento de especies de estrato bajo como gramíneas y otras especies forrajeras. <p>Por estas razones, se utilizan en la conservación de suelos, para: terrazas de formación lenta, para protección de suelos y cultivos (Alzerreca <i>et. al.</i> en Velázquez, 2020).</p> <p>Un resumen de los principales problemas que enfrentan los tholares, son (Alzerreca <i>et. al.</i> en Velázquez, 2020):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Extracción indiscriminada, por el uso como combustible, considerando además que la planta se extrae desde la raíz, sin considerar su edad. • Sobrepastoreo, por la excesiva cantidad de animales por hectárea, falta de pastoreo controlado con rotación de praderas. • Quema no controlada, si bien, se realizan para estimular el rebrote, a veces se vuelven incontrolables, por el bajo contenido de humedad en estos ecosistemas en época seca, cuando se implementan estas prácticas (junio-octubre). • Expansión de la frontera agrícola, sin considerar la fragilidad del ecosistema, ni prácticas adecuadas para su conservación. • Crecimiento demográfico. • Erosión eólica e hídrica, acelerado por la intervención humana en el ecosistema. Estos procesos tienden a acelerarse por el cambio climático. 	
Observaciones adicionales:	
<p>Su principal uso es como leña, ha generado una extracción indiscriminada de la especie, asociada a la presencia humana y la cercanía a centros urbanos, tendiendo a desaparecer al igual que los conocimientos asociados a su conservación (Velázquez, 2020). Este uso incluye (Alzerreca <i>et. al.</i> en Velázquez, 2020):</p> <ul style="list-style-type: none"> • El uso doméstico, para cocinar alimentos en las comunidades andinas, se utilizan los tallos secos de las tholas viejas de diferentes tipos, los cuales se recogen durante las jornadas de pastoreo y al final del día son llevados a las viviendas. La leña se usa directamente, se estima que el uso diario es de 7 Kg por familia. • En panaderías, la mayor parte utiliza la supu thola, por tener mejor combustión. Se adquieren en fardos de un peso de 20-25 kilos, en localidades más pobladas. • En yeserías, utilizan gran cantidad de supu thola, para mantener encendido por varias horas el horno que quema la piedra caliza. Por las siguientes razones: mayor poder calorífico (da más calor), porque tienen resinas y aceites esenciales, sus tallos, raíces aportan mayor cantidad de material para la combustión; finalmente, producen menor cantidad de ceniza que otras tolas y es de fácil transporte. La cantidad de energía de un fardo de supu thola de 25 kilos es suficiente para producir 13.5 bolsas de yeso de 18 kilos c/u (242.3 kg total). <p>Estudios muestran que el poder calorífico de la supu thola superó al de otras especies nativas como la kiswara, la añahuaya, la kaylla, la keñua entre otras; con un poder calorífico de 3500 kcal/kg.</p>	
Fuente/s de información:	
<p>2022. Llanque F., E. La t'ula planta medicinal urureña. El Sajama.com, Primer Diario Digital de Oruro. https://www.elsajama.com/2022/01/la-tula.ht</p> <p>2020. Velázquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.</p> <p>2007. Giorgetta. M. Flora: En El silencio. https://giorgetta.ch/fl_asteraceae_baccharis_tola.htm</p> <p>2002. Alzerreca A., H. <i>et. al.</i> Manual de manejo y uso sostenible de la tola y los tolares. Estudio de la tola y su capacidad de soporte para ovinos y camélidos en el ámbito boliviano del sistema TDPS-Bolivia. ALT - PNUD. file:///C:/Users/WINDOWS%2010/Downloads/dokumen.tips_manual-de-manejo-y-uso-sostenible-de-la-tola-y-los-tolares.pdf</p>	

Ficha técnica N° MCS 11 Manejo y conservación de suelos

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz, Oruro y Potosí		
	Municipio/s:	Moco Moco		
	Marca / Comunidad/es:	Cariquina Chico		
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras y quechuas			
Nombre del conocimiento:	Las sayaña y la aynuqa, una estrategia ancestral de manejo del territorio			
Categoría:	Manejo y conservación de suelos			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
		Si		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado	
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
		Energía	Agua	Bosque
	Si		Si	Agropecuario
Descripción:				

En las comunidades andinas, desde tiempos antiguos, el uso y control de las tierras tiene las modalidades: sayañas y aynuqas (Fundación TIERRA 2019 en Velázquez, 2020; Riviere, 1994):

- La sayaña⁷³ es el conjunto de las parcelas que pertenecen a una familia nuclear, adyacentes o no al lugar de residencia principal: están destinadas al cultivo de tubérculos, cereales y quinua, así como al pasto de los animales domésticos. Las tierras en sayaña son administradas y explotadas directamente por la familia. En principio, el número de las “sayañas” corresponde al número de familias de la comunidad que se mantiene estable a pesar del crecimiento demográfico, estas extensiones están determinadas hace generaciones y son invariables en el tiempo.
- El sistema de aynuqa, es el manejo de las tierras comunales a través de ciclos productivos (agricultura), descanso (pastoreo), incluye el derecho común, mediatizado por las autoridades tradicionales y respeta el simbolismo y la ritualidad andina para garantizar un buen desarrollo del ciclo agrícola. Involucra la distribución de parcelas, a las familias anualmente (ciclo agrícola) en zonas previamente determinadas.
- En algunas regiones se reconoce también, la ‘anaqaña’ o awatiña, que es un área extensa cercana a las cumbres para el pastoreo, donde cada familia tiene acceso irrestricto para su ganado. Es en este sentido, la tierra es netamente comunal.

En el transcurso del tiempo, por razones diversas (crecimiento urbano, migración, inserción), el sistema se ha ido perdiendo en la memoria colectiva de muchas comunidades.

⁷³ Su otro nombre es utarana o utiwiri, de uta casa.



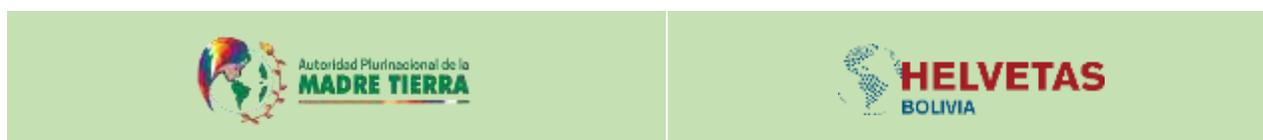
Esquema del ordenamiento territorial andino, región Alto Andina del lago Titicaca (Fundación TIERRA. 2019)

Uso actual:	Es vigente
	Si
Beneficio o impacto:	
<p>Este sistema de la gestión territorial comunitaria, mantiene principios agroecológicos, que han permitido mantener la productividad de los ecosistemas de altura, en condiciones altamente adversas por milenios, proveyendo de alimento de forma sostenible, resalta la visión del respeto a la regeneración natural de los organismos vivos y los sistemas de vida. Su diseño ha permitido la gestión de cada uno de los recursos de su territorio, garantizando la sobrevivencia de los pueblos, su cultura y su legado.</p> <p>El ordenamiento territorial ancestral es garantía para el uso sostenible de la tierra, el agua y las semillas. En este sentido debe ser considerado como ecológico y sostenible (Fundación TIERRA, 2019) y, un recurso fundamental para cualquier acción frente al cambio climático.</p>	
Observaciones adicionales:	
Fuente/s de información:	
<p>2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.</p> <p>2019. Fundación TIERRA. 2019. La agricultura familiar campesina: Una guía para comprender sus valores alimentarios, ecológicos y sociales. https://www.ftierra.org/index.php/publicacion/documentos-de-trabajo/attachment/190/52</p> <p>1994. Riviere, G. El sistema de aynuqa: Memoria e historia de la comunidad (comunidades aymara del altiplano boliviano). https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_7/b_fdi_03_01/41711.pdf</p>	

5. Categoría: BIOINSUMOS PARA RECUPERAR CULTIVOS DAÑADOS POR EVENTOS EXTREMOS

El cambio climático, ha generado nuevas condiciones en los sistemas de producción de alimentos en los Andes, afectando su productividad por factores como; cambios en el ciclo hidrológico anual: disminución de la precipitación, lluvias más intensas y cortas, desplazamiento de la época de lluvias, lo que favorece además la propagación de plagas, situación que supone una amenaza de la seguridad alimentaria familiar. La Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) estima que las plagas destruyen hasta un 40% de la producción global de cultivos. En este contexto, resultan importantes la implementación de prácticas amigables agro ecológicas, que permitan cosechar productos saludables, características de los bioinsumos.

Se entiende por bioinsumos a productos de origen biológico u orgánico, originados de la actividad microbiana (bacterias, hongos o virus), que se utilizan para mejorar la productividad o fertilidad de los suelos, como también para controlar el ataque de plagas.



Ficha técnica N° BI 1 Bioinsumos

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz			
	Municipio/s:	Batallas (1), Waldo Ballivian (2), Caquiaviri (3)			
	Marca / Comunidad/es:	2. Tumarapi: Viloco, 3. Axawiri: Kjari Baja			
	Coordenadas:				
	Autor individual y/o colectivo del conocimiento:				
Nombre del conocimiento:	Abono biofoliar para mejorar la nutrición del cultivo "Superbiol"				
Categoría:	Bioinsumos: fertilización				
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia		
		Si			
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado		
			Si		
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector			
	Si	Energía	Agua	Bosque	Agropecuario
Descripción:					

Es un abono líquido fermentado, se elabora en base a bosta fresca de vaca, agua y otros materiales. Se considera uno de los mejores abonos líquidos en la experiencia de los/as yapuchiris de la FUNAPA⁷⁴. También es llamado Súper Biol (Velásquez, 2020; Corina *et. al.*, 2014).

Complementa la nutrición de las plantas de cultivos que presentan deficiencias de nutrientes, debido a suelos pobres en fertilidad. Es muy utilizado para recuperar cultivos dañados por el impacto de heladas, granizadas e incluso sequías; asimismo, ayuda a resistir y recuperar cultivos de los ataques de plagas y enfermedades. Este producto no contamina el suelo y permite una producción sana (Velásquez, 2020; Corina *et. al.*, 2014).

¿QUÉ SE NECESITA?	¿CÓMO SE ELABORA?	¿CÓMO SE USA?
<ul style="list-style-type: none"> 40 kilos de bosta fresca de vaca. 6 kilos de chancaca o azúcar morena o estevia (½ kilo). 	1. Mezclar el estiércol o bosta fresca con agua en un bañador o carretilla, hasta que quede como "lagua". Si el estiércol o	La aplicación se debe realizar según la fase fenológica del cultivo, el

⁷⁴ FUNAPA. Federación Unión de Asociaciones Productivas del Altiplano - La Paz. Organización cuyo brazo técnico local son los Yapuchiris.

- 200 gramos de levadura.
- 10 litros de leche o suero de leche (sin sal) ó 2 litros de yogurt.
- 10 kilos de alfalfa fresca.
- 5 kilos de gallinaza o estiércol de cuy o cerdo.

Insumos que sirven para mejorar la calidad del abono:

- 2 kilos de harina de pescado o pescado crudo molido.
- 2 kilos de cáscara de huevo.
- 3 a 5 kilos de harina de rocas.
- 5 kilos de ceniza o khella.

Contar con un turril de plástico de 200 litros con tapa, carretilla o bañador, baldes o jarra, batanes, una botella PET, manguera de 60 cm, válvula de neumático, un palo para remover.

bosta esta seco, se remoja una noche antes, al día siguiente amasar por aproximadamente ½ hora.

2. Remojar y diluir la chancaca en agua tibia, junto a la levadura en un balde o jarra.
3. Machacar la alfalfa fresca para extraer el jugo.
4. Mezclar en el turril de plástico de 200 litros la bosta diluida, la chancaca, la levadura, jugo de alfalfa machacada o molida y la leche.
5. Si se quiere mejorar el biofoliar se puede agregar, de forma opcional: gallinaza, harina de pescado, harina de rocas, cáscara de huevo molido.
6. Luego de mezclar los materiales en el turril con ayuda de un palo durante unos 10 a 15 minutos.
7. Perforar y colocar la válvula a la tapa de turril plástico, asegurando con una liga de neumático. Conectar la manguera por uno de los extremos a la válvula.
8. Tapar y sellar herméticamente el turril plástico, acoplar la manguera conectada a la válvula y el otro extremo a la botella PET con agua. Se realiza esto para que el turril “respire” o “burbujee”, es decir, para que el biogás que se produce con la fermentación salga, de lo contrario el turril corre el riesgo de explotar.
9. El turril se ubica en un ambiente caliente como una carpa solar o en medio de bosta seca.
10. El tiempo de fermentación varía según la época y la región donde se prepara; en el altiplano tarda aproximadamente entre 45 y 90 días.
11. Antes de conservar y guardar el biofoliar, este debe ser filtrado o cernido con ayuda de una tela de seda. Luego se almacena en botellas PET o turriles agregando una cucharilla de aceite comestible para su conservación en un lugar oscuro.

tipo de suelo y su contenido de materia orgánica (nutrientes).

En el cultivo de papa, se recomienda realizar dos fumigaciones, como mínimo, durante la etapa de crecimiento, primero a los 10 cm de altura y la segunda a los 20 cm de altura. La dosis es de 2 a 5 litros de biofoliar, para una mochila fumigadora de 20 litros.

Este producto también se aplica antes o después de una helada. Su aplicación ayuda a la renovación y fortalecimiento de las hojas.

En el caso de granizadas, se recomienda esperar mínimamente 1 a 3 días para que cicatricen las heridas de las plantas, antes de fumigar.

En quinua se recomienda aplicar entre cuatro a seis aplicaciones durante la fase de crecimiento hasta antes de la floración. La dosis de aplicación es 2 litros de biofoliar en 18 litros de agua para una mochila de 20 litros.

Se recomienda fumigar a partir de la cinco de la tarde o en la madrugada entre las 6:30 a 8:30 am.



Aplicación de abono biofoliar (Velásquez, 2020; PROSUCO, 2023).

Uso actual:	Es vigente
	Si
Beneficio o impacto:	
<p>La aplicación del abono biofoliar fortalece al cultivo, lo que le permite resistir eventos adversos como heladas y granizadas, recurrentes en los ecosistemas de altura, siendo más frecuentes, recurrentes y de mayor impacto por la presencia del cambio climático, mostrando la utilidad de estas prácticas para la producción agrícola, que genera el alimento de las familias altoandinas.</p>	
Observaciones adicionales:	
<p>El saber ha sufrido cambios a través del tiempo por la interacción transdisciplinaria, empero la esencia de producción ecológica se mantiene (Velásquez, 2020), en los productores agroecológicos, pese a la inserción de agroquímicos como parte de la intensificación de la producción agrícola, enfoque de la revolución verde.</p>	
Fuente/s de información:	
<p>2023. PROSUCO. Videos.</p> <p>2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.</p> <p>2014. Corina, D. et. al. PROSUCO. Conozcamos el estado de los suelos para aplicar buenas prácticas agrícolas. https://prosuco.org/wp-content/uploads/2020/09/Conozcamos-el-estado-de-los-suelos.pdf</p> <p>2014. Ortega R., L. Usando el biol, un abono natural. En Saberes y Haceres del Jacha Suyu Pacajaki, sistematización del concurso: Escribiendo mi experiencia para compartir. https://prosuco.org/wp-content/uploads/2020/10/Saberes-y-haceres-del-Jacha-Suyu-Pakajaqi.pdf</p>	

Ficha técnica N° BI 2
Bioinsumos

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	Potosí			
	Municipio/s:	Tomave			
	Marca / Comunidad/es:				
	Coordenadas:				
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:					
Nombre del conocimiento:		Té de guano para mejorar la nutrición del cultivo			
Categoría:		Bioinsumos: fertilización			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC		Contingencia	
		Si			
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado		
			Si		
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector			
		Energía	Agua	Bosque	Agropecuario
	Si				Si
Descripción:					
<p>Es un abono líquido fermentado, cuya elaboración es en base a bosta de camélidos (llamas), agua y otros materiales. Es una variación del abono biofoliar⁷⁵ (Velásquez, 2020; Corina <i>et. al.</i>, 2014).</p> <p>Sirve para complementar y fortalecer la nutrición de las plantas de los cultivos de quinua que presentan déficit de nutrientes, debido a suelos pobres en fertilidad. También es utilizado para recuperar cultivos dañados por el impacto de heladas y granizadas e incluso sequías; asimismo, ayuda a resistir y recuperar cultivos de los ataques de plagas y enfermedades. Este producto no contamina el suelo y permite una producción sana (Velásquez, 2020; Corina <i>et. al.</i>, 2014).</p>					
¿QUÉ SE NECESITA?	¿CÓMO SE ELABORA?			¿CÓMO SE USA?	
<ul style="list-style-type: none"> • 50 kilos de estiércol fresco de llama. • 4 litros de melaza (chancaca y / o empanizado). • 4 litros de leche. • 4 kilos de ceniza de leña. • 180 a 200 litros de agua. • Otros insumos que sirven para mejorar la calidad del abono son: harina de roca, cáscara de huevo. <p>Contar con un turril de plástico de 200 litros con tapa, carretilla o bañador, baldes o jarra, batanes, una botella PET, manguera de 60 cm, válvula de neumático, un palo para remover.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Colocar el estiércol de llama, la ceniza y la harina de rocas en un saco o yute y amarrar de manera muy segura. 2. Colocar el yute o bolsa preparado dentro de un turril plástico de 200 litros. 3. Aparte mezclar la melaza o chancaca y la leche. 4. Echar la mezcla al turril. 5. Proceder a cerrar herméticamente el recipiente, con un plástico sujetado por una liga de neumático. <p>Otra forma de almacenar este té de estiércol y es armar una bolsa cerrada de agro film amarillo grueso, donde se mezclan todos los ingredientes y se amarra fuertemente los extremos.</p>			<p>El té de guano se recomienda para el cultivo de quinua, y de acuerdo a la experiencia de los yapuchiris y agricultores, la dosis está en función de dos criterios importantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estado de fertilidad del suelo. • Fase de crecimiento del cultivo. <p>Entonces, cada agricultor debe calibrar (probar) las dosis según las necesidades. Para la quinua, se recomienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fase de crecimiento, cuatro a seis hojas verdaderas; iniciar con una dosis promedio de 2 litros de té de guano y 18 litros de agua para una mochila de 20 litros. 	

⁷⁵ La asociación quinuera ARPAIAMT- Asociación Regional de Productores Agropecuarios Integral de los Ayllus del Municipio de Tomave – Potosí, utiliza este preparado para sus cultivos de quinua.

- Fase de crecimiento, ramificación a panojamiento; incrementar la dosis promedio de 2 a 3 litros de té de guano y 18-17 litros de agua.



Elaboración de té de guano, en turril y en agrofílm (Velásquez, 2020; Corina *et. al.*, 2014).

Uso actual:

Es vigente

Si

Beneficio o impacto:

La aplicación del té de guano fortalece al cultivo, lo que le permite resistir eventos adversos como heladas y granizadas, recurrentes en los ecosistemas de altura, siendo más frecuentes, recurrentes y de mayor impacto por la presencia del cambio climático, mostrando la utilidad de estas prácticas para la producción agrícola, que genera el alimento de las familias altoandinas.

Observaciones adicionales:

El saber ha sufrido cambios a través del tiempo por la interacción transdisciplinaria, empero la esencia de producción ecológica se mantiene (Velásquez, 2020), en los productores agroecológicos, pese a la inserción de agroquímicos como parte de la intensificación de la producción agrícola, enfoque de la revolución verde.

Fuente/s de información:

2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.

2014. Corina, D. *et. al.* PROSUCO. Conozcamos el estado de los suelos para aplicar buenas prácticas agrícolas. <https://prosuco.org/wp-content/uploads/2020/09/Conozcamos-el-estado-de-los-suelos.pdf>

Ficha técnica N° BI 3
Bioinsumos

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz (Pacajes), Potosí			
	Municipio/s:	Batallas (1), Caquiaviri (2), Waldo Ballivian (3); Tomave (4)			
	Marca / Comunidad/es:	2. Axawiri: Kjari Baja; 3. Tumarapi: Viloco			
	Coordenadas:				
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:					
Nombre del conocimiento:		Caldo sulfo cálcico, control de plagas y fertilización del cultivo			
Categoría:		Bioinsumos: control de plagas			
Ámbito de aplicación:		Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
			Si		
Tipo de conocimiento:		Ancestral/tradicional		Adaptado	
				Si	
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):		Existe vinculación	Sector		
			Energía	Agua	Bosque
		Si			Si
Descripción:					
Es un caldo mineral preparado en base a cal y azufre ⁷⁶ . Este producto es útil para controlar plagas como trips, ácaros, pulgones y enfermedades causados por hongos como la roya, mildiu y oídio. Asimismo, este producto es ayuda a las plantas a recuperar su equilibrio nutricional por causa de por un mal manejo del suelo y por el uso exagerado de químicos. (Velásquez, 2020; Corina <i>et. al.</i> , 2014).					
¿QUÉ SE NECESITA?		¿CÓMO SE ELABORA?		¿CÓMO SE USA?	
<ul style="list-style-type: none"> • 1 kilo de cal viva o apagada lo más pura posible. • 2 kilos de azufre en polvo de buena pureza. • 15 litros de agua. 		<ol style="list-style-type: none"> 1. Mezclar en seco la cal con el azufre, lo más uniforme posible, luego añadir agua fría para generar una solución pastosa. 2. Hacer hervir agua en un recipiente metálico (lata de alcohol, medio turril) el agua. Se recomienda hervir de fuego moderado a fuerte. 3. Añadir con cuidado la mezcla de azufre y cal al agua hirviendo lentamente. 4. Remover constantemente la preparación, con ayuda de un palo, para evitar que se forme grumos y se queme. El caldo sulfo cálcico debe hervir aproximadamente entre 30 a 40 minutos, hasta adquirir un color vino tinto. Se debe tener cuidado de no hervir demasiado tiempo, si el producto adquiere una coloración verde y no será efectivo. 5. Una vez frío el caldo sulfo cálcico, se filtra y se guarda en botellas PET bien tapadas. Se puede guardar la preparación hasta un año, agregando una cucharilla de aceite comestible para conservar sus propiedades. 		<p>El caldo sulfo cálcico se puede utilizar de dos formas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Como desinfectante de semillas, empleándose una dosis de 1 a 3 litros por cada 50 litros de agua. • Como fortificante a través de fumigaciones empleándose una dosis de ½ a 2 litros de caldo sulfo cálcico para una mochila de 20 litros. <p>Las aplicaciones deben respetar los criterios de tipo de suelo, tipo de cultivo y muy importante la fase del cultivo.</p>	

⁷⁶ Yapuchiris y agricultores de la FUNAPA, Jacha Suyu Pakajaqi y ARPAIAM, comprobaron la efectividad del producto en papa y en quinua, para controlar enfermedades y recuperación del cultivo de los daños por las heladas y granizadas..



Aplicación en papa semilla como desinfectante, aplicación en cultivo como fortificante (Velásquez, 2020; Corina *et. al.*, 2014).

Uso actual:	Es vigente
	Si

Beneficio o impacto:

La presencia de insectos y enfermedades en los cultivos disminuye su producción, por eso es importante saber cómo combatir a los insectos y enfermedades, cuando las condiciones ambientales favorecen su presencia, por ejemplo, cuando llueve y luego hace bastante calor; la aparición de plagas y enfermedades puede ser más crítica por cambios ambientales originados por el cambio climático, habiéndose observado los últimos años periodos de precipitación seguidos de periodos de intenso calor, siendo instrumentos fundamentales las prácticas para el control de plagas.

En este caso, la aplicación del caldo sulfocálcico, es útil para el control de plagas, pero también ayuda a las plantas a recuperar su equilibrio luego de un mal manejo de suelos o la aplicación excesiva de agroquímicos, lo que le permite al cultivo resistir eventos adversos como heladas y granizadas, más recurrentes por la presencia del cambio climático.

Observaciones adicionales:

El saber ha sufrido cambios a través del tiempo por la interacción transdisciplinaria, empero la esencia de producción ecológica se mantiene (Velásquez, 2020), en los productores agroecológicos, pese a la inserción de agroquímicos como parte de la intensificación de la producción agrícola, enfoque de la revolución verde.

Fuente/s de información:

2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.

2014. Corina, D. *et. al.* PROSUCO. Conozcamos el estado de los suelos para aplicar buenas prácticas agrícolas. <https://prosuco.org/wp-content/uploads/2020/09/Conozcamos-el-estado-de-los-suelos.pdf>

2014. Ortega R., L. Usando el biol, un abono natural. En Saberes y Haceres del Jacha Suyu Pacajaki, sistematización del concurso: Escribiendo mi experiencia para compartir. <https://prosuco.org/wp-content/uploads/2020/10/Saberes-y-haceres-del-Jacha-Suyu-Pakajaqi.pdf>

Ficha técnica N° BI 4
Bioinsumos

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz			
	Municipio/s:	Batallas			
	Marca / Comunidad/es:				
	Coordenadas:				
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:					
Nombre del conocimiento:		Caldo bordeles, control de plagas y mejores condiciones para el cultivo			
Categoría:		Bioinsumos: control de plagas			
Ámbito de aplicación:		Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
			Si		
Tipo de conocimiento:		Ancestral/tradicional	Adaptado		
			Si		
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):		Existe vinculación	Sector		
		Si	Energía	Agua	Bosque
					Si
Descripción:					
<p>Es un caldo mineral preparado en base a cal y sulfato de cobre molido. Es un producto útil para controlar enfermedades fungosas y plagas en los cultivos. Las enfermedades y las plagas reducen el rendimiento en la producción agrícola. El caldo bordelés es efectivo para que el sistema productivo recupere su equilibrio nutricional y pueda fortalecer al cultivo para resistir las enfermedades y plagas, en especial en la papa (Velásquez, 2020; Corina <i>et. al.</i>, 2014).</p>					
¿QUÉ SE NECESITA?		¿CÓMO SE ELABORA?		¿CÓMO SE USA?	
<ul style="list-style-type: none"> • 1 kilo de cal viva o apagada lo más pura posible. • 1 kilo de sulfato de cobre molido. • 100 litros de agua. 		<ol style="list-style-type: none"> 1. Pesar un kilo de cal y un kilo de sulfato de cobre (este producto es mejor si se utiliza molido). 2. Disolver la cal en 90 litros de agua. 3. Disolver en otro recipiente, el sulfato de cobre molido en 10 litros de agua preferiblemente tibia y revolver constantemente. 4. Finalmente, echar el preparado de sulfato de cobre en el recipiente que contiene la cal. Ojo: Nunca se debe echar, al contrario. 5. Revolver la mezcla. 6. Este caldo está listo para aplicar el mismo día. 7. Filtrar el caldo antes de utilizar. 		<p>Se recomienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En papa y tomate se utilizan de 1 a 2 litros de caldo bordelés por 1 litro de agua. Se fumiga cuando las plantas tienen unos 30 cm y con intervalos de 7 a 10 días. • En épocas de excesiva humedad, en quinua, utilizar de 2 a 3 litros del preparado, mezclado con 2 litros de biofoliar y 1 litro de extracto de hierbas, completar con agua para una mochila de 20 litros. • En cebolla, zanahoria, arveja y ajo utilizar 3 litros de caldo por 1 de agua. <p>Aplicar a primera hora de la mañana o de la tarde, cuando el suelo este húmedo.</p> <p>Precaución. No se debe aplicar a plantas recién germinadas, ni en plena floración; no exceder dosis recomendadas.</p>	



Elaboración del caldo bordelés (Velásquez, 2020; Corina *et. al.*, 2014).

Uso actual:	Es vigente Si
Beneficio o impacto:	
<p>La presencia de insectos y enfermedades en los cultivos disminuye la producción, razón por la cual es importante conocer prácticas que permitan su control, especialmente cuando las condiciones ambientales favorecen su presencia; la aparición de plagas puede ser más crítica por el cambio climático, habiéndose observado los últimos años periodos de precipitación seguidos de periodos de intenso calor, donde emergen las plagas, por lo que estas prácticas son útiles instrumentos para responder a estas situaciones.</p> <p>En este caso, la aplicación del caldo bordelés, de forma similar al caldo sulfocálcico, es útil para el control de plagas, pero también ayuda a las plantas y al sistema de cultivo a recuperar su equilibrio luego de un mal manejo de suelos o la aplicación excesiva de agroquímicos, lo que le permite al cultivo resistir eventos adversos como heladas y granizadas, más recurrentes por la presencia del cambio climático.</p>	
Observaciones adicionales:	
<p>El saber ha sufrido cambios a través del tiempo por la interacción transdisciplinaria, empero la esencia de producción ecológica se mantiene (Velásquez, 2020), en los productores agroecológicos, pese a la inserción de agroquímicos como parte de la intensificación de la producción agrícola, enfoque de la revolución verde.</p>	
Fuente/s de información:	
<p>2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.</p> <p>2014. Corina, D. <i>et. al.</i> PROSUCO. Conozcamos el estado de los suelos para aplicar buenas prácticas agrícolas. https://prosuco.org/wp-content/uploads/2020/09/Conozcamos-el-estado-de-los-suelos.pdf</p>	

Ficha técnica N° BI 5
Bioinsumos

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz			
	Municipio/s:	Batallas (1), Caquiaviri (2), Waldo Ballivian (3)			
	Marca / Comunidad/es:	2. Axawiri: Kjari Baja; 3. Tumarapi: Viloco			
	Coordenadas:				
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:					
Nombre del conocimiento: Abono bocashi para mejorar la nutrición del cultivo					
Categoría: Bioinsumos: fertilización					
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia		
		Si			
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado		
			Si		
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector			
		Energía	Agua	Bosque	Agropecuario
		Si			Si

Descripción:

Es un abono sólido resultado de la fermentación o descomposición de materiales locales como pajas, rastrojos de plantas o cultivos de campañas pasadas. Esta descomposición es realizada por un conjunto de microorganismos que existen en el estiércol de los animales, la levadura, leche o yogurt (Velásquez, 2020; Corina *et. al.*, 2014).

La principal función del abono "bocashi" es incorporar materia orgánica en el suelo, reponiendo los nutrientes, mejorando así la fertilidad para que las plantas de los cultivos puedan crecer adecuadamente. Los suelos abonados son más sanos y sostenibles para las futuras campañas agrícolas. Esta práctica es muy útil para aquellos productores que no tienen abono en grandes cantidades (Velásquez, 2020; Corina *et. al.*, 2014).

¿QUÉ SE NECESITA?	¿CÓMO SE ELABORA?	¿CÓMO SE USA?
<p>Gran parte de los materiales necesarios, se encuentran en nuestra comunidad, parcela o casa. Los más importantes son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 bolsas de paja picada. • 2 bolsas de estiércol de animal: gallinaza, oveja, llama, vacuno, cuy. • 2 bolsas de tierra puruma, descansada, negra o turba. • ½ arroba de ceniza o carbón molido. • ½ arroba de harina puede ser de cebada, harina amarilla o afrecho. • 1 kilo de chancaca o azúcar morena. • 250 gramos de levadura fresca. • 70 litros de agua. • 5 kilos de harina de hueso quemada (opcional). • 5 kilos de harina de rocas del lugar. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juntar los materiales sólidos en las cantidades indicadas y amontonar capa tras capa: tierra, ceniza, rastrojos, harina de rocas y huesos, de tal forma que se pueda mezclar de un lado para otro como si fuera una mezcla de cemento. 2. Diluir la levadura y chancaca en un poco de agua caliente. Mezclar con los 70 litros de agua. Utilizar más agua si es necesario, dependiendo del tipo de suelo negro o turba utilizada. 3. Regar con la mezcla de chancaca, levadura y agua cada vez que se voltean las capas de los materiales sólidos. Remover y/o voltear con una pala de manera uniforme hasta conseguir una masa semisólida no barro. 4. Tapar con nylon y mantas oscuras para acelerar la fermentación y descomposición. 5. Voltear dos a tres veces por día, dependiendo del lugar si es muy frío o cálido, para evitar que la mezcla se queme. 6. Una vez descompuesto, el abono se mantiene frío y solo recién se guarda en bolsas de yute. 7. Es conveniente su preparación 10 a 15 días antes de la siembra. 	<p>Se aconseja utilizar este abono igual que el guano, se echa en los surcos antes o después de colocar la semilla en la siembra. Este abono se puede utilizar para papa, quinua y hortalizas, incluyendo como enmiendas orgánicas en frutales.</p> <p>Los agricultores optimizan el uso del bocashi, haciendo uso de un plato por semilla de papa.</p>



Elaboración de abono bocashi (Velásquez, 2020; Corina *et. al.*, 2014).

Uso actual:	Es vigente
	Si
Beneficio o impacto:	
<p>Esta práctica es muy útil para aquellos productores que no tienen abono en gran cantidad (Corina <i>et. al.</i>, 2017). En este caso, la reposición de nutrientes al suelo, especialmente si los suelos están sometidos a procesos erosivos de forma permanente (viento, agua), como sucede en los ecosistemas altoandinos, fortalece el desarrollo del cultivo, lo que le permite resistir eventos adversos como heladas y granizadas, más recurrentes por la presencia del cambio climático.</p>	
Observaciones adicionales:	
<p>El saber ha sufrido cambios a través del tiempo por la interacción transdisciplinaria, empero la esencia de producción ecológica se mantiene (Velásquez, 2020), en los productores agroecológicos, pese a la inserción de agroquímicos como parte de la intensificación de la producción agrícola, enfoque de la revolución verde.</p>	
Fuente/s de información:	
<p>2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.</p> <p>2017. Corina, D. <i>et. al.</i> PROSUCO. Maletín de herramientas para analizar suelos y de buenas prácticas ecológicas. https://prosuco.org/wp-content/uploads/2020/10/Maletin-herramientas-para-analizar-suelos.pdf</p> <p>2014. Corina, D. <i>et. al.</i> PROSUCO. Conozcamos el estado de los suelos para aplicar buenas prácticas agrícolas. https://prosuco.org/wp-content/uploads/2020/09/Conozcamos-el-estado-de-los-suelos.pdf</p> <p>2014. Ortega R., L. Usando el biol, un abono natural. En Saberes y Haceres del Jacha Suyu Pacajaki, sistematización del concurso: Escribiendo mi experiencia para compartir. https://prosuco.org/wp-content/uploads/2020/10/Saberes-y-haceres-del-Jacha-Suyu-Pakajaqi.pdf</p>	

Ficha técnica N° BI 6
Bioinsumos

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz			
	Municipio/s:	Batallas			
	Marca / Comunidad/es:				
	Coordenadas:				
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:					
Nombre del conocimiento:		Elaboración de harina de rocas para enmiendas y abonamiento			
Categoría:		Bioinsumos: fertilización			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia		
		Si			
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional	Adaptado			
		Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector			
	Si	Energía	Agua	Bosque	Agropecuario
					Si

Descripción:

Es roca molida, es un abono sólido y de origen natural resultado de la selección de diferentes tipos de rocas (volcánicas, sedimentarias y metamórficas) (Corina et. al., 2017).

¿QUÉ SE NECESITA?	¿CÓMO SE ELABORA?	¿CÓMO SE USA?
<p>Piedras y rocas del lugar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Basaltos, son rocas de color generalmente negras y duras. • Calcitas, son rocas de color blanquecinas y suaves. • Fosforitas, son rocas de color verdusco a plomizo, se deshacen fácilmente. • Serpentinicos, son las rocas de color verde azuladas, se deshacen fácilmente. • Silicatos, son rocas de color blanquecinos o plomos, son los más duros. 	<p>Las rocas pueden ser molidas en canteras, molinos, a martillazos o en batanes hasta su fina pulverización. Entre más molidas las rocas, más fino será el polvo, de ahí el término de harina.</p>	<p>La harina de roca puede ser mezclada con melaza o chancaca, y con esta mezcla se “rebosa” las semillas antes de la siembra.</p> <p>También se esparce a mano desde una carretilla usando una pala como si fuera guano o mezclada con este.</p> <p>Se recomienda aplicar 300 gramos por m² y 3 toneladas por hectárea. Inclusive se utilizan para remineralizar abonos, biofertilizantes, compostas entre otros.</p>



Elaboración de harina de rocas (Corina et. al., 2014).

Uso actual:	Es vigente Si
--------------------	-------------------------

Beneficio o impacto:

Las harinas, que actúan como fertilizantes naturales, aportando minerales que son alimento para los microorganismos del suelo, los mismos liberan los nutrientes básicos y esenciales para las plantas, cumpliendo un papel muy importante en el desarrollo de los sistemas de defensa que les ayuda a resistir el ataque de plagas y enfermedades. Las principales ventajas son (Velásquez, 2020; Corina *et. al.*, 2014):

- Incorporación gradual de elementos nutritivos.
- Aporta silicio, fósforo, potasio disponible y más de 60 elementos.
- Regula el pH del suelo (sustituye al encalado).
- Mejora la calidad y la salud del suelo.
- Aumenta la disponibilidad de los minerales para las plantas y el hombre.
- Aumenta la resistencia de las plantas contra las enfermedades.
- Favorece el desarrollo de la microbiología benéfica del suelo.
- Reduce la erosión del suelo.

Fortaleciendo el desarrollo del cultivo, lo que le permite resistir eventos adversos como heladas y granizadas, más recurrentes por la presencia del cambio climático.

Observaciones adicionales:

El saber ha sufrido cambios a través del tiempo por la interacción transdisciplinaria, empero la esencia de producción ecológica se mantiene (Velásquez, 2020), en los productores agroecológicos, pese a la inserción de agroquímicos como parte de la intensificación de la producción agrícola, enfoque de la revolución verde.

Fuente/s de información:

2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.

2017. Corina, D. et. al. PROSUCO. Maletín de herramientas para analizar suelos y de buenas prácticas ecológicas. <https://prosuco.org/wp-content/uploads/2020/10/Maletin-herramientas-para-analizar-suelos.pdf>

2014. Corina, D. et. al. PROSUCO. Conozcamos el estado de los suelos para aplicar buenas prácticas agrícolas. <https://prosuco.org/wp-content/uploads/2020/09/Conozcamos-el-estado-de-los-suelos.pdf>

Ficha técnica N° BI 7
Bioinsumos

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz			
	Municipio/s:				
	Marca / Comunidad/es:				
	Coordenadas:				
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:					
Nombre del conocimiento:		Extracto de ajo <i>Allium cepa</i> para prevenir ataque de plagas al cultivo de cañahua <i>Chenopodium pallidicaule</i>			
Categoría:		Bioinsumos: Control de plagas			
Ámbito de aplicación:		Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
			Si		
Tipo de conocimiento:		Ancestral/tradicional		Adaptado	
				Si	
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):		Existe vinculación	Sector		
		Si	Energía	Agua	Bosque
					Agropecuaria
					Si

Descripción:

En el cultivo de cañahua se observan algunas plagas como: pulgones, chuxña, laqu kcona kconas y otros insectos. Uno de los preparados que han dado buenos resultados para el control de plagas en cultivos de cañahua es el "extracto de ajo", el cual, de acuerdo al saber milenario, ayuda a prevenir el ataque de plagas. Cuando se fumiga con este extracto los insectos (laqus) se alejan por el fuerte olor y no ponen huevos (PROINPA 2008 en Velásquez, 2020):

¿QUÉ SE NECESITA?	¿CÓMO SE ELABORA?	¿CÓMO SE USA?
<ul style="list-style-type: none"> Medio kilo de ajo. Botella plástica de 2 litros. 	<ol style="list-style-type: none"> Pelar todos los ajos luego machucar en un batan de piedra. Colocar el ajo machucado en la botella de plástico. Mezclar con agua hasta llenar la botella y tapar. 	Se aplica a partir de la germinación de la planta.

En algunos otros casos se añaden otros componentes, alcohol de ajo, mejora la resistencia al ataque de plagas como ácaros, pulgones e insectos (Uniterra, 2019):

¿QUÉ SE NECESITA?	¿CÓMO SE ELABORA?	¿CÓMO SE USA?
Para 10 litros: <ul style="list-style-type: none"> 200 gramos de ajo. 10 litros de agua. 1 barra de jabón⁷⁷. 1 litro de alcohol. Un recipiente para preparar. Una tela para tamizar o filtrar. 	<ol style="list-style-type: none"> Pelar y machucar los ajos, ponerlos en el recipiente, junto al alcohol y dejarlos macerar por un día. Luego, añadir el agua y el jabón (preferiblemente raspado), dejar macerar la mezcla por cinco días más. Filtrar la mezcla y guardar el producto en botellas limpias. 	<ul style="list-style-type: none"> Se aplica a partir de la germinación de la planta, cada 8 días, si es necesario hasta la etapa de floración. Se mezcla un litro de preparado de ajo por 20 litros de agua.



Elaboración alcohol de ajo (Uniterra, 2019).

⁷⁷ Bioinsecticida de contacto, elimina con efectividad larva de insectos y pulgones.

Uso actual:	Es vigente
	Si
Beneficio o impacto:	
<p>La presencia de insectos y enfermedades en el cultivo de cañahua disminuye su producción, por eso es importante saber cómo combatir a los insectos y enfermedades, cuando las condiciones ambientales favorecen su presencia, por ejemplo, cuando llueve y luego hace bastante calor (PROINPA 2008 en Velásquez, 2020); la aparición de plagas y enfermedades puede ser más crítica por cambios ambientales originados por el cambio climático.</p>	
Observaciones adicionales:	
<p>El saber ha sufrido cambios a través del tiempo por la interacción transdisciplinaria, empero la esencia de producción ecológica se mantiene (Velásquez, 2020), en los productores agroecológicos, pese a la inserción de agroquímicos como parte de la intensificación de la producción agrícola, enfoque de la revolución verde.</p>	
Fuente/s de información:	
<p>2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.</p> <p>2019. UNITERRA. Guía Práctica para la Elaboración de Bioinsumos. Abonos y bioproductos naturales para la regulación de plagas y enfermedades de las plantas. https://www.yumpu.com/es/document/read/63021190/guia-practica-para-la-elaboracion-de-bioinsumos-ceci-prorural</p>	

Ficha técnica N° BI 7
Bioinsumos

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz			
	Municipio/s:	Batallas			
	Marca / Comunidad/es:				
	Coordenadas:				
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:					
Nombre del conocimiento:		Elaboración del extracto de hierbas			
Categoría:		Bioinsumos: Control de plagas			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia		
		Si			
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado		
			Si		
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector			
		Energía	Agua	Bosque	Agropecuario
	Si				Si

Descripción:

Es un macerado de plantas amargas existentes en la misma comunidad. Es un producto útil para controlar preventivamente plagas como las polillas, piqui piquis, y otros insectos, que atacan los cultivos disminuyendo los rendimientos (Velásquez, 2020; Corina *et. al.*, 2014).

¿QUÉ SE NECESITA?	¿CÓMO SE ELABORA?	¿CÓMO SE USA?
<ul style="list-style-type: none"> • ¼ arroba de ajo. • ¼ arroba de locoto. • 10 cajetillas de tabaco (cigarro Astoria u otro). • 2 kilos de Ruda. • 2 kilos de Muña o koa. • 2 kilos de Altamisa. • 5 kilos de plantas o hierbas picantes del lugar. • 1 turril metálico de 50 litros. • 1 turril plástico de 200 litros con tapa. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hacer hervir 40 litros de agua en el turril metálico. 2. Moler todas las hierbas como la ruda, muña koa y altamisa, por separado. 3. Moler el ajo y el locoto enteros por separado. 4. Quitar la envoltura de los cigarrillos, extraer el tabaco. 5. Introducir todas las hierbas molidas, ajo, locoto y tabaco al turril de 200 litros de plástico, luego vaciar el agua caliente, posteriormente cerrar herméticamente el turril. 6. Ubicar el turril en un lugar protegido del frío y del sol. 7. El producto estará listo para su aplicación a partir de la segunda semana. 	<p>Se usa según la fase fenológica del cultivo y según el nivel de infestación de la plaga. Debido al abuso de agroquímicos y la resistencia de las plagas, las dosis van de 1 a 6 litros de extracto por mochila de 20 litros. La aplicación del producto es preventiva y no curativa.</p>



Elaboración del extracto de hierbas (Velásquez, 2020; Corina *et. al.*, 2014).

Uso actual:

Es vigente

Si

Beneficio o impacto:

La presencia de insectos y enfermedades disminuyen la producción, por eso es importante saber cómo combatir a los insectos y enfermedades, cuando las condiciones ambientales favorecen su presencia; la aparición de plagas y enfermedades puede ser más crítica por cambios ambientales originados por el cambio climático, por lo que preparados para ahuyentar o disminuir la población de insectos, sin mayor impacto en el entorno, son herramientas valiosas de respuesta frente al ataque de plagas.

Observaciones adicionales:

El saber ha sufrido cambios a través del tiempo por la interacción transdisciplinaria, empero la esencia de producción ecológica se mantiene (Velásquez, 2020), en los productores agroecológicos, pese a la inserción de agroquímicos como parte de la intensificación de la producción agrícola, enfoque de la revolución verde.

Fuente/s de información:

2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.

2017. Corina, D. et. al. PROSUCO. Maletín de herramientas para analizar suelos y de buenas prácticas ecológicas. <https://prosuco.org/wp-content/uploads/2020/10/Maletin-herramientas-para-analizar-suelos.pdf>

2014. Corina, D. et. al. PROSUCO. Conozcamos el estado de los suelos para aplicar buenas prácticas agrícolas. <https://prosuco.org/wp-content/uploads/2020/09/Conozcamos-el-estado-de-los-suelos.pdf>

Ficha técnica N° BI 7
Bioinsumos

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz		
	Municipio/s:			
	Marca / Comunidad/es:			
	Coordenadas:			
	Autor individual y/o colectivo del conocimiento:			
Nombre del conocimiento:	Elaboración del extracto de tholares y saponina			
Categoría:	Bioinsumos: Control de plagas			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
		Si		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado	
			Si	
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
		Energía	Agua	Bosque
	Si			Si

Descripción:

Es un macerado de plantas de tholas y saponina principalmente. Sirve como repelente para ahuyentar las polillas, gusanos y otras plagas en el cultivo de quinua (Velásquez, 2020; Corina *et. al.*, 2014).

¿QUÉ SE NECESITA?	¿CÓMO SE ELABORA?	¿CÓMO SE USA?
<ul style="list-style-type: none"> • 2 libras ceniza. • 8 libras leja thola. • 8 libras saponina. • 8 libras k'oa. • 8 libras huma thola. • 8 libras muña. • 8 libras Chachacoma. • 80 litros agua. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hacer hervir agua en un recipiente junto con la ceniza y la saponina, por 30 minutos. 2. Añadir los demás ingredientes como las tholas, chachacomas, muñas y k'oa. El preparado debe seguir hirviendo por otros 30 minutos. Se debe remover cada 15 minutos para generar una buena mezcla. 3. Una vez, retirado del fuego, se debe colar el preparado y guardarlo en recipientes cerrados para que fermenten por un lapso de 2 a 3 meses. 4. Pasado el tiempo de fermentación el producto está listo para usarse. 	<p>Se usa una dosis de 4 a 6 litros del extracto para una mochila de 20 litros. Esta dosis se puede modificar de acuerdo a la fase fenológica de la planta, así como a la intensidad de daño ocasionada por las plagas. Se debe tener cuidado con el almacenamiento, debido a su contenido de saponina y hierbas picantes, en un lugar seguro, fuera del alcance de los niños, quienes pueden confundir con refrescos.</p>



Elaboración del extracto de tholares y saponina (Velásquez, 2020; Corina *et. al.*, 2014).

Uso actual:	Es vigente
	Si
Beneficio o impacto:	
<p>La presencia de insectos y enfermedades disminuyen la producción, por eso es importante saber cómo combatir a los insectos y enfermedades, cuando las condiciones ambientales favorecen su presencia; la aparición de plagas y enfermedades puede ser más crítica por cambios ambientales originados por el cambio climático, por lo que preparados para ahuyentar o disminuir la población de insectos, sin mayor impacto en el entorno, son herramientas valiosas de respuesta frente al ataque de plagas.</p>	
Observaciones adicionales:	
<p>El saber ha sufrido cambios a través del tiempo por la interacción transdisciplinaria, empero la esencia de producción ecológica se mantiene (Velásquez, 2020), en los productores agroecológicos, pese a la inserción de agroquímicos como parte de la intensificación de la producción agrícola, como parte del enfoque de la revolución verde.</p>	
Fuente/s de información:	
<p>2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.</p> <p>2014. Corina, D. et. al. PROSUCO. Conozcamos el estado de los suelos para aplicar buenas prácticas agrícolas. https://prosuco.org/wp-content/uploads/2020/09/Conozcamos-el-estado-de-los-suelos.pdf</p>	

Ficha técnica N° BI 8
Bioinsumos

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz		
	Municipio/s:	Caquiaviri		
	Marca / Comunidad/es:	Marka Axawiri, ayllu Contorno Bajo		
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Dorotea Yujra V.			
Nombre del conocimiento:	Repelente natural con ajo y k'ua			
Categoría:	Bioinsumos: Control de plagas			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
		Si		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado	
			Si	
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
	Si	Energía	Agua	Bosque
				Si

Descripción:

Es un preparado de ajo y kúa, es importante porque su aplicación detiene al gorgojo para que no pueda agusanar la papa o penetrar por el tallo. El olfato del gorgojo es fino y se moviliza más o menos dos kilómetros de distancia por las noches. Este gorgojo pone huevecillos en las plantas de papa, por eso se fumiga con el preparado de ajo y k'ua, un repelente casero (Yujra, 2014).

¿QUÉ SE NECESITA?	¿CÓMO SE ELABORA?	¿CÓMO SE USA?
<ul style="list-style-type: none"> • Ajo • K'ua • Agua 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se hace hervir la k'ua. 2. Se muele el ajo. 3. Luego mezclar la k'ua con el ajo y por último se hace macerar. 4. Se utiliza un gajo de ajo para cada 10 surcos. 	Se aplica en tres momentos: primero cuando salen las plantitas, segundo en medio del crecimiento y por último cuando está floreciendo.

Uso actual:	Es vigente
	Si

Beneficio o impacto:

“Mejora la productividad de la papa porque no agusana y no tiene ningún tipo de químico, por eso es un producto ecológico y sano que no daña el suelo y la papa. Con estos resultados se puede vender papa sana, también se puede elaborar chuño y tunta, que son principales para el consumo de toda la familia” (Yujra, 2014), reservas alimenticias en tiempos de crisis.

La presencia de insectos y enfermedades en los cultivos disminuyen la producción, por eso es importante saber cómo combatir a los insectos y enfermedades, cuando las condiciones ambientales favorecen su presencia; la aparición de plagas y enfermedades puede ser más crítica por cambios ambientales originados por el cambio climático, por lo que preparados para ahuyentar o disminuir la población de insectos, sin mayor impacto en el entorno, son herramientas valiosas de respuesta frente al ataque de plagas.

Observaciones adicionales:

“Se aplica desde el año 2010 en Marka Axawiri ayllu Contorno Bajo para proteger la papa” (Yujra, 2014). El saber ha sufrido cambios a través del tiempo por la interacción transdisciplinaria, empero la esencia de producción ecológica se mantiene (Velásquez, 2020), en los productores agroecológicos, pese a la inserción de agroquímicos como parte de la intensificación de la producción agrícola, como parte del enfoque de la revolución verde.

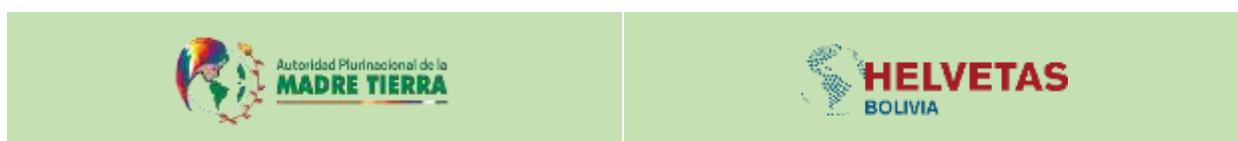
Fuente/s de información:

2014. Yujra V., D. Repelente natural con ajo y K'ua. En Saberes y Haceres del Jacha Suyu Pacajaki, sistematización del concurso: Escribiendo mi experiencia para compartir. <https://prosuco.org/wp-content/uploads/2020/10/Saberes-y-haceres-del-Jacha-Suyu-Pakajaki.pdf>

6. Categoría: CONSERVACIÓN DE FUNCIONES AMBIENTALES

Los ecosistemas de altura, los que están por el límite de crecimiento de los árboles, son particularmente vulnerables al cambio climático porque su estructura y dinámica están fuertemente determinados por las condiciones abióticas. Debido a que el aumento de temperatura en estos ecosistemas es mayor, los cambios se suceden más rápidamente y, se observa como el cambio climático incluye la modificación del usos del suelo, la sobre explotación de los recursos naturales, los efectos de especies invasoras, la pérdida de hábitat, la alteración de los ciclos biogeoquímicos, siendo importante investigar para entender y tratar de mitigar las consecuencias de los cambios, sus efectos e impactos para poder conservar la biodiversidad y los ecosistemas, que permiten la vida y, donde el mejor observador es el poblador de estas latitudes.

Los ecosistemas/zonas de vida de altura se integran a los sistemas de vida⁷⁸, a través de su interacción con las unidades socioculturales predominantes, en este caso los PIOC que habitan en el TDPS.



Ficha técnica N° CEA 1 Conservación de ecosistemas de altura

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz, Oruro			
	Municipio/s:				
	Marka / Comunidad/es:				
	Coordenadas:				
	Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras cuenca Titicaca Comunidades quechuas cuenca Poopó			
Nombre del conocimiento:	Purificación de aguas contaminadas: totorales <i>Schoenoplectus californicus subp. tatora</i>				
Categoría:	Conservación de ecosistemas				
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia		
	Si				
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado		
	Si				
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector			
	Si	Energía	Agua	Bosque	Agropecuaria
			Si		
Descripción:					
<p>La totora⁷⁹ <i>Schoenoplectus californicus subp. Tatora</i> es una planta macrófita acuática, de la familia ciperaceae, es una hierba perenne con tallos que pueden medir entre uno y tres metros, de importancia socio económica y cultural en los Andes (ALT, 2011 en Velásquez, 2020).</p> <p>Recurso vegetal tradicionalmente utilizado para diversos fines, como: Forraje, los tallos aéreos verdes de la planta son consumidos por los vacunos y ovinos, son digestibles y nutritivos; a los animales menores, se les alimenta del rizoma, "Chullo" y "Sacka". Materia prima para artesanía. Fabricación de adornos. Construcción de techos de las viviendas. Fabricación de balsas para navegar. En faenas de pesca y caza. En la alimentación humana, al consumir el rizoma, denominado "Chullo", el habitante lacustre sabe que es importante para su salud debido a su alto contenido de yodo; para el consumo humano, se secan los tallos al sol durante dos a tres días, tiempo en el que los rizomas se llenan de sacarosa, adquiriendo un sabor dulce, se consumen enteros o molidos, con la harina se prepara mazamorra (ALT, 2011 en Velásquez, 2020).</p>					

⁷⁸ Comunidades complejas y dinámicas de plantas, animales, micro organismos y otros seres y su entorno, dónde interactúan las comunidades humanas y el resto de la naturaleza como una unidad funcional, bajo la influencia de factores climáticos, fisiográficos y geológicos, así como de las prácticas productivas.

⁷⁹ Del quechua *t'utura*, los mapuches la llaman *vathu* (Wikipedia, 2023).

Es importante resaltar que, los totorales son hábitat y área de desove de especies endémicas del lago Titicaca, tales como el zambullidor, la rana gigante del lago, los peces del género *Orestias*, entre otros. Asimismo, una de sus propiedades importantes es su utilidad como un purificador biológico de aguas contaminadas con metales pesados como hierro y plomo, al absorber dichos metales del agua y neutralizar su pH, conocido como purificador de aguas eutrofizadas, puesto que extrae el nitrógeno y fósforo, favoreciendo a la descontaminación y purificación del agua, y contribuyendo a la oxigenación (ALT, 2011 en Velásquez, 2020).



Detalle de la flor de la totora (Curtis Clark en Wikipedia, 2023); totorales Puerto Perez (GAMPP, 2022).

Uso actual:	Es vigente
	Si
Beneficio o impacto:	
<p>Los totorales al ser hábitat y área de desove de especies endémicas del lago Titicaca, cumplen un rol articulador en el ecosistema lacustre, donde varias especies pueden cumplir su ciclo de vida gracias al entorno favorable formado en los totorales. Su simple presencia permite reducir la probabilidad de pérdida de la biodiversidad y los ecosistemas de altura, riesgos latentes que se enfrentan por el cambio climático (ALT, 2011 en Velásquez, 2020).</p> <p>Finalmente, al ser una de sus propiedades importantes su potencial como purificador biológico de aguas contaminadas, aspecto que favorece la descontaminación, purifica el agua y contribuye a la oxigenación, muestra su adaptación al condiciones adversas relacionadas con la contaminación de los ecosistemas de altura (ALT, 2011 en Velásquez, 2020), que incrementan los riegos asociados al cambio climático.</p>	
Observaciones adicionales:	
Fuente/s de información:	
2023. Wikipedia. https://es.wikipedia.org/wiki/Schoenoplectus_californicus	
2022. Gobierno Autónomo Municipal de Puerto Pérez (GAMPP). Facebook: Municipio "Eco Turistico" Puerto Perez. https://www.facebook.com/photo/?fbid=1005606686533316&set=a.169430806817579	
2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.	

Ficha técnica N° CEA 2
Conservación de ecosistemas de altura

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz, Oruro, Potosí		
	Municipio/s:			
	Marka / Comunidad/es:			
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras			
Nombre del conocimiento:	Conservación de ecosistemas: Yaretales <i>Azorella compacta</i>			
Categoría:	Conservación de ecosistemas			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
		Si		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado	
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
		Energía	Agua	Bosque
	Si		Si	

Descripción:

Azorella compacta Phil, es un arbusto leñoso, que forma cojines compactos, duros, de hasta 1 m de altura por 1,5-2 m de diámetro. Produce una resina amarillenta que puede encontrarse en su superficie especialmente en la época seca. Esta planta tiene la capacidad de desarrollarse en condiciones ambientales extremas. Tiene una reducida capacidad de regeneración natural, por el bajo porcentaje de germinación y su lento crecimiento. El crecimiento de los tallos en las especies de *Azorella* es sumamente lento, 1,5 cm/año en promedio (Wikipedia, 2023; Zeballos 2016 en Velásquez, 2020; Martínez 1989 en Araya-Presa *et.al.*, 2003).

Su distribución geográfica se extiende a varios ecosistema altoandinos y subnivales, en pajonales, matorrales y bosques de kheñoa, en laderas pedregosas y secas con suelos bien drenados fuertemente sujeta a las rocas, es típica de la región altoandina y puna (Beck et al. 2010 en Velásquez, 2020). Entre los 3800 y 5200 msnm, desde los Andes de Bolivia y Perú hasta el noroeste de Argentina y el desierto de Atacama en Chile (Condori, 2017 citado por Velásquez, 2020), en poblaciones fragmentadas.



Planta de Yareta *Azorella compacta* de 3000 años (Szekely, 2007 en Wikipedia, 2023).

Uso actual:	Es vigente
	Si
Beneficio o impacto:	

En Bolivia, existen diversas especies de *Azorella*, comunes en el Altiplano, llamadas yareta, con usos medicinales: las hojas en infusión por sus propiedades tónicas y como remedio eficaz contra la pulmonía y el reumatismo; la

resina que exuda, diluida en alcohol, se usa en fricciones en los dolores musculares y reumáticos; el cocimiento de las hojas y cogollos tiernos en bebida contra la esterilidad y la amenorrea; el cocimiento de la madera en lavajes para heridas rebeldes y dolores musculares (Lucca y Zalles 1992 en Araya-Presa *et. al.*, 2003).

Su leña ha sido usada por décadas, especialmente en minería, además de otras actividades industriales, que se suma al uso doméstico milenario como leña. Leña muy resinosa desprende gran cantidad de calorías y arde aún sin estar seca (Lucca y Zalles 1992 en Araya-Presa *et. al.*, 2003).

Su comportamiento está condicionado por un proceso de adaptación a su entorno, su capacidad de desarrollo en condiciones ambientales extremas, como los cambios bruscos de temperatura, le han permitido mantenerse y mantener ecosistemas de altura viables, resilientes a los riesgos incrementales del cambio climático.

Observaciones adicionales:

Es una especie amenazada debido al uso indiscriminado como combustible (Lucca y Zalles 1992 en Araya-Presa *et. al.*, 2003).

Fuente/s de información:

2023. Wikipedia. https://es.wikipedia.org/wiki/Azorella_compacta

2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.

Araya-Presa *et. al.*, 2003. Manual de Plantas y Canciones Aymara. Proyecto Explora-CONICYT ED7/02/085: "Etnobotánica y Etnomusicología Aymara: Divulgación de la sabiduría ancestral sobre plantas nativas del Altiplano de Arica, Chile". <http://www.biouls.cl/aymara/documentos/Manual%20de%20Plantas%20y%20Canciones%20Aymara%20version%20120903.pdf>

Ficha técnica N° CEA 3
Conservación de ecosistemas de altura

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz, Oruro (Atahualpa; Avaroa; Ladislao Cabrera; Litoral, Nor Carangas; Sajama; Sebastián Pagador; Sud Carangas), Potosí (Antonio Quijarro; Daniel Campos; Nor Chichas; Nor Lípez; Sud Chichas; Sud Lípez)			
	Municipio/s:	Curahuara de Carangas			
	Marka / Comunidad/es:				
	Coordenadas:				
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras				
Nombre del conocimiento:	<i>Arbustales de lampaya, evitan la erosión de arenales, Lampayo castellanii</i>				
Categoría:	Conservación de ecosistemas				
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC		Contingencia	
		Si			
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado		
	Si				
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector			
		Energía	Agua	Bosque	Agropecuario
	Si		1		
Descripción:					
<p>Es un arbusto perenne, de la familia verbenaceae originario de Sudamérica, su tamaño puede alcanzar los 8 m de alto, con ramificaciones que van desde su base y se extienden a los costados. Presenta hojas simples, las flores de forma tubular, tienen coloración blanca o violeta y están ubicadas en las axilas de las hojas, en el extremo de las ramitas. Los frutos son carnosos y se separan en cuatro piezas al madurar. Dentro de cada pieza se encuentra una semilla (Zeballos 2016 en Velásquez, 2020).</p> <p>Se utiliza como leña, tiene propiedades medicinales, se emplea como tinte⁸⁰ (Beck et al., 2010 en Velásquez, 2020) y sirve de forraje (Zeballos 2016 en Velásquez, 2020).</p> <p>En Bolivia se la encuentra principalmente en el centro-sur del Altiplano; localmente en el centro-sur de la Cordillera Occidental y de la Cordillera Oriental. Distribuida en los departamentos de Oruro (Atahualpa; Avaroa; Ladislao Cabrera; Litoral, Nor Carangas; Sajama; Sebastián Pagador; Sud Carangas) y Potosí (Antonio Quijarro; Daniel Campos; Nor Chichas; Nor Lípez; Sud Chichas; Sud Lípez) (Zeballos 2016 en Velásquez, 2020).</p> <p>La lampaya es una especie considerada en la categoría Vulnerable (VU) por la UICN (2001) y el MMAyA, esto debido a la perturbación o destrucción que sufre su hábitat con la finalidad de habilitar terrenos para el cultivo de quinua, el sobrepastoreo por ganado camélido, quemadas no controladas de la vegetación natural y extracción no regulada para su uso como leña. Ante estas amenazas se han planteado algunas medidas que ayuden a su conservación como ser la protección, manejo y restauración adecuada de su hábitat, el control y regulación del pastoreo, la regulación y control de la extracción de leña y la regulación de las quemadas de vegetación natural (MMAyA, 2012 citado por Velásquez, 2020).</p>					

⁸⁰ Las hojas de la lampaya se usan como tinte natural, se hace hervir las hojas una hora en agua (20 l), luego se añade la lana blanca lavada seca. Para adquirir el color debe hervir durante dos horas, luego se lava con agua fría se escurre y hace secar, el color que se obtiene es violeta. Por cada kilo de lampaya se coloca 1 kilo de agua (Centro Artesanal Tiriri 2000 en Alzérreca et. al., 2002).



Planta de Lampaya *Lampayo castellanii* (Ministerio de Salud y Deportes, 2021).

Uso actual:

Es vigente

Si

Beneficio o impacto:

Por su forma se adecua para controlar la erosión eólica, principalmente en arenales y en suelos sueltos, por su capacidad de agregar el suelo con sus raíces (Zeballos 2016 en Velásquez, 2020), protegiendo la funcionalidad del ecosistema.

Observaciones adicionales:

Es una especie amenazada debido al sobrepastoreo, uso indiscriminado como combustible, además de otras actividades y el uso doméstico habitual como leña. Leña muy resinosa desprende gran cantidad de calorías y arde aún sin estar seca (Lucca y Zalles 1992 en Araya-Presa *et. al.*, 2003).

Fuente/s de información:

2023. Wikipedia. <https://es.wikipedia.org/wiki/Lampayo>

2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.

2021. Ministerio de Salud y Deportes – Estado Plurinacional de Bolivia. Guía de Medicina Tradicional para Abordaje de la Covid-19. http://www.bolivia.de/fileadmin/Bilder/Comunicados/VRE_DGRB_ULC_NC_2_2022.pdf

2003. Araya-Presa *et. al.* Manual de Plantas y Canciones Aymara. Proyecto Explora-CONICYT ED7/02/085: "Etnobotánica y Etnomusicología Aymara: Divulgación de la sabiduría ancestral sobre plantas nativas del Altiplano de Arica, Chile". <http://www.biouls.cl/aymara/documentos/Manual%20de%20Plantas%20y%20Canciones%20Aymara%20version%20120903.pdf>

2002. Alzerreca A., H. *et. al.* Manual de manejo y uso sostenible de la tola y los tolares. Estudio de la tola y su capacidad de soporte para ovinos y camélidos en el ámbito boliviano del sistema TDPS-Bolivia. ALT - PNUD. file:///C:/Users/WINDOWS%2010/Downloads/dokumen.tips_manual-de-manejo-y-uso-sostenible-de-la-tola-y-los-tolares.pdf

Ficha técnica N° CEA 4
Conservación de ecosistemas de altura

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz, Oruro, Potosí		
	Municipio/s:	Curahuara de Carangas (2)		
	Marka / Comunidad/es:	2. Sajama		
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras Comunidades quechuas			
Nombre del conocimiento:	Conservación de ecosistemas: el queñual <i>Polylepis ssp.</i> ⁸¹			
Categoría:	Conservación de ecosistemas			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
		Si		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado	
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
	Si	Energía	Agua	Bosque
			Si	Si

Descripción:

Pequeños árboles de la familia Rosaceae, de 2 a 5 m de altura, posee hojas compuestas, su rasgo distintivo es su tronco retorcido, cubierto por una corteza café rojiza, que se desprende en láminas delgadas, en estas latitudes el viento juega un rol fundamental para la polinización y la dispersión de las semillas. El género *Polylepis* es de origen altoandino, se distribuye a lo largo de la cordillera andina, entre altitudes que van desde los 3500 a los 5000 msnm, especies únicas de árboles a esa altitud, la *Polylepis tarapacana* forma los bosques más altos del mundo, 5200 msnm, en el Sajama, la *Polylepis besseri incae* también se registra a grandes altitudes formando parches, se reconoce como endémica del departamento de Cochabamba (Wikipedia, 2023).

Estos árboles poseen una adaptación al frío de las regiones de alta montaña, la corteza laminada forma un paquete alrededor del tronco que actúa a modo de aislante térmico, protegiendo a la planta contra heladas. Los bosques de *Polylepis* son ecosistemas que albergan una fauna⁸² y flora única, especialmente aves especialistas de hábitat y con altos niveles de endemismo. Estos bosques representan uno de los ecosistemas más vulnerables de los Andes altos, por la fuerte presión antropogénica existente, al constituirse en el único recurso maderable a esa altitud. El género *Polylepis* incluye 45 especies según algunos estudios, 26 según otros, Bolivia tiene registradas al 2006 13 especies, 4 de ellas endémicas (Wikipedia, 2023). Su adaptación en ecosistemas de altura muestra su potencial para reforestación y asociación con cultivos agrícolas (Velásquez, 2020).



⁸¹Kewiña, kheñoa, queñoa, quewiña

⁸² En los bosques de queñoas de Bolivia habitan la remolinera real *Cinclodes aricomae* y el torito pecho cenizo *Anairetes alpinus*, dos especies de aves en peligro de extinción.

Planta de Kheñoa *Polylepis besseri* incae (Rodrisan 2011 en Wikipedia 2023), detalle de su corteza (Armonía en Sierra, 2018).

Uso actual:	Es vigente	Lugar/es
	Si	

Beneficio o impacto:

Las funciones del género abarcan desde la seguridad alimentaria y la salud, hasta lo económico, siendo tal vez su rol fundamental su servicio ambiental, como se describe en los siguientes párrafos:

El género *Polylepis* es económicamente importante porque posee múltiples usos. Constituye una fuente de leña para la cocción de alimentos, tiene buenas propiedades maderables debido a su gran resistencia utilizándose para la construcción de corrales, mangos de herramientas y dinteles. Los bosques son zonas utilizadas para el pastoreo del ganado doméstico nativo e introducido, aspectos que han llevado a la degradación de estos bosques (Wikipedia; 2023; Velásquez, 2020).

La corteza posee propiedades medicinales para curar enfermedades respiratorias y renales y también se utiliza como tinte para teñir tejidos (Wikipedia, 2023; Velásquez, 2020).

Los bosques de *Polylepis* son ecosistemas que albergan una fauna y flora única, que, junto con su importante rol en la colecta de agua, visibilizan su importancia ecológica en estas altitudes, relaciones y beneficios que se extienden desde los ecosistemas naturales a los sistemas socioeconómicos del TDPS.

Observaciones adicionales:

Al ser uno de los ecosistemas más vulnerables del TDPS, sus condiciones pueden ser más críticas frente al cambio climático y sus impactos impredecibles, considerando, además, que son especies amenazadas debido a su uso indiscriminado por su madera.

Género asociado al uso ancestral en la medicina tradicional, mantenimiento de los recursos hídricos en el suelo, humedad y regulación de la temperatura en áreas rurales de asentamiento de poblaciones indígenas y campesinas (Velásquez, 2020).

Fuente/s de información:

2023. Wikipedia. <https://es.wikipedia.org/wiki/Polylepis>; https://es.wikipedia.org/wiki/Polylepis_besseri; https://es.wikipedia.org/wiki/Polylepis_tarapacana#/media/Archivo:Polylepis_Tarapacana_1.jpg; https://es.wikipedia.org/wiki/Cinclodes_aricomae y https://es.wikipedia.org/wiki/Anairetes_alpinus

2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.

2018. Sierra P., Yvette. Bosques de queñoas se resisten a desaparecer en los Andes tropicales de Bolivia. En Mongabay Periodismo ambiental independiente en Latinoamérica. <https://es.mongabay.com/2018/08/bolivia-bosques-de-queñoas/>

2011. CARE-PNCC. Fichas botánicas de especies agroforestales nativas aptas para tierras altoandinas. <http://www.ecosaf.org/altiplano/Fichas%20botanicas%20CARE.pdf>

Ficha técnica N° CEA 5 Conservación de ecosistemas de altura

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	Oruro			
	Municipio/s:	Poopó			
	Marka / Comunidad/es:				
	Coordenadas:				
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras Comunidades quechuas				
Nombre del conocimiento:	Uso de plantas nativas para la restauración de ecosistemas degradados por actividad minera				
Categoría:	Conservación de ecosistemas				
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia		
		Si			
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado		
	Si				
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector			
		Energía	Agua	Bosque	Agropecuario
	Si		Si		

Descripción:

A través de los saberes tradicionales de los comunarios de la cuenca Poopó, se han identificado tres especies de plantas que crecen en suelos contaminados⁸³ con desechos mineros, son plantas que pueden ser utilizadas en procesos de fitoremediación. Estas especies son (CENDA 2020 en Velásquez, 2020):

- El *Senecio clivicola*, conocido comúnmente como asna waych'a y la ch'illka *Baccharis cf. torricoi*, tienen la característica de absorber y acumular los contaminantes en las raíces y hojas, demostrando su potencial para la **fitoextracción**⁸⁴. Estas especies, tienen un potencial para ser empleadas en procesos de fitoremediación minera, una práctica implementada en otros países para maximizar el aprovechamiento de los minerales mediante la absorción y retención de elementos valiosos en las plantas. Sin duda estos procesos disminuirían la cantidad de contaminantes que se vierten día a día desde los efluentes mineros (CENDA 2020 en Velásquez, 2020).
- la *Cortaderia cf. speciosa* conocida como Sewenqa en muchas regiones del país, no solamente acumula el contaminante en la raíz, sino también funciona como una barrera viva en los ríos, es una especie reconocida por su potencial para la **fitoestabilización**, en los ríos permite que los contaminantes sedimenten y no se dispersen aguas abajo. Básicamente reduce la cantidad de sólidos suspendidos que año a año llegan al lago Poopó. Si bien, esta especie, puede ser consumida por el ganado, solo es en su estado tierno.

ABSORCION DE METALES POR ESPECIE EN TALLOS Y HOJAS

Planta/Mineral	Arsénico	Cadmio	Plomo	Zinc	Potencial	Uso
	As	Cd	Pb	Zn		
Ch'illka	Si	Si	Si	Si	Extracción de contaminantes	Fito minería
Sewenqa	No	No	No	No	Estabilización de contaminantes	Forraje y barreras vivas
Asna waych'a	No	Si	Si	Si	Extracción de contaminantes excepto arsénico	Fito minería

⁸³ Las plantas que crecen en suelos contaminados pueden ser aprovechadas para mitigar los efectos negativos de la contaminación, ya que son capaces de desarrollar mecanismos para excluir, inmovilizar, absorber y/o transportar contaminantes como metales pesados en sus tejidos (CENDA, 2020).

⁸⁴ Las especies de plantas que tienen la capacidad de inmovilizar contaminantes provenientes del suelo por medio de la absorción y acumulación en las raíces, estas son conocidas como **fitoestabilizadoras** y, aquellas especies de plantas que son capaces de absorber y acumular los contaminantes en las raíces y las hojas **fitoextractoras** (CENDA, 2020).



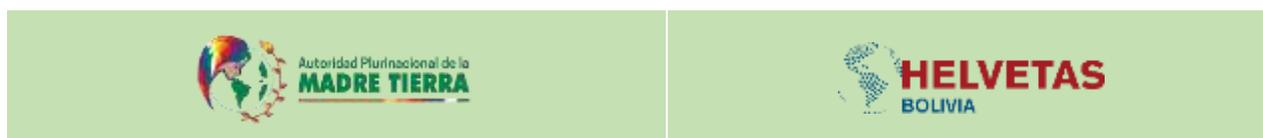
Chilka *Baccharis cf. torricoi* (Coca medicinal 2016 en Facebook); asna wuaych'a *Senecio clivicola* y la sewenca o cortadera *Cortaderia cf. speciosa* (SAT-Agropecuario, 2017).

Uso actual:	Es vigente Si
Beneficio o impacto:	
<p>El potencial de estas especies para procesos de fitoremediación en minería, es alto, considerando que un elemento clave en la crisis climática es el recurso agua, que, en los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí, ha sido utilizada para la actividad minera, pero el problema se agudiza, cuando los residuos mineros contaminan el agua superficial a su paso, llegando a ríos y lagos y alterando negativamente los ecosistemas, con residuos tóxicos para animales y plantas, e incluso la vida humana. En el umbral de una crisis climática es fundamental cualquier herramienta, que nos permita cuidar el recurso más preciado para la vida, el agua.</p>	
Observaciones adicionales:	
Fuente/s de información:	
<p>2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.</p> <p>2020. CENDA. Agua y minería: Uso de plantas nativas para la restauración de ecosistemas degradados por actividad minera. https://www.cenda.org/secciones/agua-y-mineria/item/729-uso-de-plantas-nativas-para-la-restauracion-de-ecosistemas-degradados-por-actividad-minera</p> <p>2017. Sistema de Alerta temprana Agropecuario (SAT-Agropecuario) – Indicadores Naturales. Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras. Bolivia. http://www.sat.agro.bo/sites/default/files/uploadfiles/pdf_bioindicador/</p> <p>2016. Coca Medicinal. Chillkaflam, la pomada de una planta boliviana. https://www.facebook.com/cocamedica/posts/chillkaflam-la-pomada-de-una-planta-boliviana-de-la-planta-al-medicamento-la-chi/572157622942565/</p>	

7. Categoría: SIMBOLISMO Y RITUALIDAD ANDINA PARA GESTIONAR RIESGOS

Los saberes y prácticas tradicionales o ancestrales presentados en los acápites anteriores se relacionan con la cosmovisión andina; como la manera de ver, sentir y percibir la realidad, que han construido los pueblos andinos a través del tiempo, realidad que incluye a los seres humanos, la comunidad, la naturaleza y el cosmos.

Los principios de complementariedad, reciprocidad, relacionalidad y correspondencia exponen la conexión de todos los elementos del cosmos de lo individual a lo colectivo y viceversa. Esta forma de ver el mundo muestra la relación de igualdad y la diferencia entre el ser humano y los demás seres vivos, donde cada uno tiene su propia identidad y la naturaleza se concibe como un ser vivo, como un organismo (Achig 2019)⁸⁵. En tanto los saberes y la tecnología andina se relacionan a su forma de ver el mundo y forma parte del todo.



Ficha técnica N° SRA 1 Simbolismo y ritualidad andina

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz		
	Municipio/s:	Puerto Pérez (1), San Pedro de Tiquina (2)		
	Marca / Comunidad/es:	1. Isla Pariti, Suriqui; 2. Takiri, Ojje		
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras cuenca Titicaca			
Nombre del conocimiento:	Ritualidad andina: Jawa qollu ⁸⁶ <i>Echinopsis peruviana</i>			
Categoría:	Simbolismo y ritualidad andina			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado	
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
	No	Energía	Agua	Bosque Agropecuario
Descripción:				
<p>La Jawa qollu, cactus arborescente, muy ramificado, de crecimiento rápido columnar, color verde oscuro, originario de los andes. Antiguamente era usada en infusión como una medicina fuerte por la presencia de sustancias psicoactivas en su composición y es considerada por algunos pobladores andinos como una especie protectora de las viviendas y la familia (Velásquez, 2022; Quiroga <i>et. al.</i>, 2019). Es una especie utilizada por el ser humano desde hace varios milenios, varios estudios la incluyen en Lista Roja de la UICN como una especie en peligro de extinción, especie de preocupación menor (Wikipedia, 2023).</p> <p>Se ha observado su presencia en el lago menor Wiñaymarca del lago Titicaca, lado boliviano, islas: Pariti, Suriqui, Takiri, Ojje. está distribuida tanto en las viviendas de los habitantes locales, como en zonas no habitadas, donde se encuentran los ejemplares más antiguos y de mayor envergadura (Velásquez, 2020; Quiroga <i>et. al.</i>, 2019).</p>				

⁸⁵ 2019. Achig-Balarezo D. Cosmovisión Andina: categorías y principios. Revista de la Facultad de Ciencias Médicas – Universidad de Cuenca.

⁸⁶ Nombre asociado a la lengua puquina. Se conoce también como jahuackollay. Sinónimia: *Trichocereus peruvianus subsp. Puquiensis*



Flores y planta completa de Jawa qollu *Trichocereus peruvianus subsp. puquiensis*, planta completa y detalle de las ramas e inflorescencias (Quiroga *et. al.*, 2019).

Uso actual:	Es vigente
	No
Beneficio o impacto:	
Observaciones adicionales:	
Se reporta que actualmente no se usa, pero persiste en el imaginario colectivo (Velásquez, 2020; Quiroga <i>et. al.</i> , 2019), considerando, que cerca de las viviendas, aún se observan.	
Fuente/s de información:	
2023. Wikipedia. https://es.wikipedia.org/wiki/Echinopsis_peruviana	
2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.	
2019. Quiroga Morales, J.C. <i>et al.</i> Iconografía de la Estela Fraile (Tiwanaku) y y catácea sagrada de Wiñaymarka. En: Dialogo Intercientífico: de la Teoría a la Práctica. Ministerio de Educación – Estado Plurinacional de Bolivia. https://www.minedu.gob.bo/files/publicaciones/vcyt/dqcyt/saberes-2019.pdf	

Ficha técnica N° SRA 2
Simbolismo y ritualidad andina

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	Oruro			
	Municipio/s:	Chipaya			
	Marka / Comunidad/es:				
	Coordenadas:				
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Ayllus uru chipayas				
Nombre del conocimiento:	Acullida, q'uwachada y jalsuri en la pesca de los uru chipayas				
Categoría:	Simbolismo y ritualidad andina				
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional	Adaptado			
	Si				
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector			
	No	Energía	Agua	Bosque	Agropecuaria
Descripción:					
<p>Los uru chipayas mencionan que antes todo era bondadoso, el lago Poopó tenía una profundidad de hasta 15 metros, pescaban hasta 8 quintales de pescado, se alimentaban de khuyka, ch'ijra, comían pariwanas; pero también recuerdan que, antes hacían la acullida y q'uwachada, para pedir permiso, buena pesca y protección al lago, a través de una ofrenda al lago en unidad, con todos los uru chipayas que habitan los alrededores del lago Poopó; la visita a los lugares sagrados era obligatoria, antes de pescar (Gutiérrez 2011 en Velásquez, 2020).</p> <p>Antiguamente, la comunicación reciproca con el lago se hacía a través de ofrendas, como: comidas ricas (confite, cabildo, maíz blanco, dulces) preparadas en 12 platos, los abuelos llevaban al centro del lago, a donde existen "jalsuris". Los jalsuris son los lugares sagrados, son sectores donde el agua burbujea, similar a una ebullición. Jalsu Malku, Jalsu Tayka, Ch'iara, Jokokowa, Q'atawini, Jachika recibían antiguamente los honores y ofrendas de toda la población Uru Chipayas y en especial de los pescadores. Se realiza en marzo, una vez que se llega a los lugares sagrados, se lanzan dulces al agua, acompañados de palabras de petición y agradecimiento, para que no haya viento ni oleadas, para que ayude a ubicar con facilidad a los peces y tener buena pesca, también, para cazar (Gutiérrez 2011 en Velásquez, 2020).</p>					
Uso actual:	Es vigente				
	No				
Beneficio o impacto:					
<p>El saber se encuentra en proceso de pérdida, debido a que la actividad pesquera realizada por los uru chipayas se ha reducido drásticamente, inicialmente por el desplazamiento de su territorio (época colonial), cambiando su modo de sobrevivencia, situación profundizada por la desaparición del lago Poopó y todo el ecosistema que sustentaba. Se suman a estos factores los procesos migratorios característicos de la población, la aculturación, el cambio de visión en la población más joven.</p> <p>Su beneficio es más bien espiritual, considerando que se debe dar a la madre tierra una retribución de agradecimiento, por los alimentos recibidos.</p>					
Observaciones adicionales:					
Fuente/s de información:					
2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.					

Ficha técnica N° SRA 3
Simbolismo y ritualidad andina

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz		
	Municipio/s:	Charazani (1), Curva (2)		
	Marka / Comunidad/es:	1. Canlaya, Charazani		
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades kallawayas			
Nombre del conocimiento:	Saberes y ritualidad ancestral de la región kallawayas, cuenca del Suches			
Categoría:	Simbolismo y ritualidad andina			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado	
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
	No	Energía	Agua	Bosque

Descripción:

Es la práctica de la medicina natural, itinerante, a través de un conocimiento esmerado de especies de plantas, el atributo que identifica al Kallawayas. Son originarios de los valles templados próximos a la cordillera de Apolobamba, valles que tuvieron una importancia estratégica durante el imperio Inca, al representar la puerta de ingreso a tierras bajas. Las prácticas médicas Kallawayas integran el conocimiento de una rica y variada farmacopea natural, un gran conocimiento de especies vegetales⁸⁷ y rasgos rituales en su aplicación (Fernandez, 1997).

El llamp'u de la llama, es el sebo extraído del pecho de la llama, literalmente blando. Esta grasa se manipula de diferentes formas antes de incorporarla a la mesa, se puede emplear para modelar figuras y resulta imprescindible para frotar los diversos componentes orgánicos que acompañan el ofrecimiento de la mesa. Solo la grasa extraída del pecho de la llama, de su centro es considerada llamp'u, el resto es liki simplemente, grasa, sin ningún tipo de significación ritual.

Los seres tutelares kallawayas implicados en la protección familiar (Pachamama, Achachilas, kunturmamani) gustan del llamp'u en sus comidas, en la mesa, mientras que los seres maléficos y las chullpas prefieren chuqi liki, que se refiere a la grasa cruda de animales domésticos: vaca, chancho, oveja, gallo y conejo, excepto la llama (Fernández 1997 en Velásquez, 2020).

Wira q'uwa para las mesas rituales, planta herbácea del altiplano que crece a alturas superiores a los tres mil metros, posee un olor penetrante característico que al quemarse produce una intensa humareda, sus hojas y tallos están recubiertos de una sedosa adherencia grasienta. Es considerado como el orégano de la mesa, responsable de la condimentación del plato para que no resulte desabrido. Existen tres variedades diferentes, wira q'uwa, t'ika q'uwa y q'uwa q'uwa. Las dos últimas están implicadas con las mesas negras que se ofrecen a los demonios y seres maléficos del altiplano. La wira q'uwa se desmenuza al ser colocada en la ofrenda utilizándose con frecuencia como elemento purificador; algunos especialistas leen la suerte escrutando en sus cenizas diversos indicios predictivos.

El diagnóstico de la enfermedad y la ritualidad, las técnicas predictivas para el diagnóstico médico, son diversas, la más frecuente es la lectura de las hojas de coca. Las hojas de la coca adquieren sobre el tari ceremonial una disposición específica que el Kallawayas interpreta en función de la textura, ductilidad, brillo y aspecto que las hojas presentan. No existe una manera inversa de la lectura de la coca. Es muy frecuente, no solamente entre los kallawayas considerar el valor cromático de la hoja. El haz verdoso y su envés blancuzco se conjugan para el análisis más pertinente del caso. Por otra parte, el Kallawayas emplea las hojas de coca para escenificar diferentes cuadros alusivos a la naturaleza de la enfermedad, relacionada con los aspectos biográficos narrados por el paciente. Todos aquellos parámetros que el maestro Kallawayas considere oportuno relevar durante la consulta a la hoja, adquieren forma narrativa merced a la utilización de ideogramas confortables con hojas que selecciona del conjunto total y sobre las

⁸⁷ Giraut 1987 en Fernandez (1997) catalogó más de 800 especies de plantas diferentes empleadas en la farmacopea Kallawayas.

que asperja, siempre con su mano derecha, las hojas restantes. El aspecto resultante de esta última acción sobre el tari ceremonial habilita al Kallawayaya para interpretar de forma más ajustada su análisis. La propia hoja de coca presenta una estructura antropomorfa sirviendo sus nervaduras, variaciones de color y grietas para localizar el problema médico del paciente (Fernández 1997 en Velásquez, 2020).

Otra forma de diagnóstico utilizada es el orín fermentado del enfermo, se mezcla con millu o qollpa (sulfato de aluminio), produciendo una efervescencia, que se analiza por el médico kallawayaya. Hay quienes practican la lectura de la vena, tomando el pulso; otros el análisis de las vísceras del cuy, una vez que se ha pasado el animal por el cuerpo del paciente (Fernandez, 1997).

Los achachilas, montañas sagradas, el termino Achachila es un apelativo cariñoso del “abuelo” y se refiere a los personajes tutelares que habitan las cumbres de cerros y montañas, identificándose el termino con el macizo montañoso. El Achachila es el antepasado de la comunidad, encargado de su tutela y protección. En las letanías que acompañan la elaboración de la mesa es fácil distinguir la presencia de cerros de especial significación en el entorno ceremonial, como pueden ser el Akamani, Iskani, Muachu Sillaka, Wayna Sillaka; como otros relacionados a la ritualidad aymara. Están los principales nevados de la Cordillera Real Andina, son los más importantes y poderosos, como el Illimani, el Illampu o el propio Mururata (Fernández 1997 en Velásquez, 2020).



Preparados y rituales en la medicina kallawayaya (Tubiana en UNESCO, 2008).

Uso actual:

Es vigente

Si

Beneficio o impacto:

Considerando la pluralidad de culturas que viven en el país, el conocimiento medicinal y la ritualidad, es utilizado por la mayor parte del país. El componente ritual, coexiste con símbolos, relacionados a la religión católica, que desdibujan en muchos casos las razones originarias del saber. El beneficio es inmaterial, no cuantificable, pero brinda esperanza ante el dolor, la enfermedad, generando fuerzas frente a la adversidad, que permite al enfermo seguir adelante.

Sus saberes y cosmovisión han sido inscritos en 2008 en la Lista Representativa del Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad, proclamado originalmente en 2003 (UNESCO, 2008).

Observaciones adicionales:

Fuente/s de información:

2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.

2008. UNESCO. La cosmovisión andina de los kallawayas. Informe periódico. <https://ich.unesco.org/es/RL/la-cosmovision-andina-de-los-kallawayas-00048>

1997. Fernandez J., G. Testimonio Kallawayaya: Medicina y ritual en los Andes de Bolivia. Ediciones Abya-Yala. https://digitalrepository.unm.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1288&context=abya_yala

Ficha técnica N° SRA 4
Simbolismo y ritualidad andina

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz, Oruro, Potosí		
	Municipio/s:			
	Marka / Comunidad/es:			
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras			
Nombre del conocimiento:	Saber y sentir, el ajayu			
Categoría:	Simbolismo y ritualidad andina			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado	
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
	No	Energía	Agua	Bosque

Descripción:

El Ajayu es la espiritualidad en el mundo andino, el ajayu o espíritu se vincula ampliamente con el conocimiento, los saberes y las sabidurías. El conocimiento colectivo del ajayu, sostiene que tener conciencia es un intercambio recíproco entre seres humanos, naturaleza y cosmos, el mundo tiene sentido porque es una entidad viviente (Vargas, 2011)

Existen varias posiciones del ajayu en la cultura aymara, Bertonio (1984 en Velásquez, 2020) indica “el ajayu es la sombra de todas las cosas”, todos los seres vivos y los elementos sin vida, tienen ajayu cuando están expuestas en luz o sol. Los aymaras y otras culturas se refieren a la parte corporal y su ánimo, el ajayu es energía que integra al cuerpo y en su conjunto de vida, se caracteriza una oposición de lo sano y lo enfermo, cuando el ajayu es afectado la persona entra en desequilibrio, se enferma.

Cuando un niño/niña o persona adulta se asusta se aleja su ajayu, quien puede quedar con problemas dolor de cabeza, dolor de estómago, diarrea constante, hundimiento de ojos, no tiene apetito. Cuando ocurre un accidente a una persona se aleja su ajayu o ánimo, para el caso el sabio debe llamar al ajayu con ch’alla y un poco de vino, llamando con la ropa del afectado, colocando a la parte del cuerpo enfermo. La actividad del llamado del ajayu tiene su tiempo y hora, no puede ser martes ni viernes, sino los días apropiados para el llamado de ajayu, en este caso los lunes, miércoles, jueves, sábado o domingo, no se realizan días no apropiados, de lo contrario se puede llamar ajayu malo o extraño. La pérdida del ajayu no puede ser curado por el médico o medicina académico sino es curado por los sabios, con nuestros propios conocimientos o saberes medicinales (Velásquez, 2020). Se asocia con la enfermedad, como, por ejemplo:

- El susto o catja, la persona trabaja sin ganas o solo quieren dormir, se enferma cuando se asusta, puede ser en lugares sagrados o en otra actividad. Solo un sabio o yatiri puede curar el susto, el hará el llamado del ajayu o jañayuajayu; solo se puede curar el jueves o sábado en la noche. En el rito se usa una de las ropas que el enfermo utiliza habitualmente, con la cual se llama el ánimo, “ven, ven jañayuajayu”, seguido de un pequeño acto donde se envuelve pan con vino en un tari y se coloca al lado de la persona enferma durante la noche al dormir (Bertonio 1984 en Velásquez, 2020).
- Q’anapu, es la erupción de ampollas en la lengua y labios, generalmente ataca a niños y niñas. La cura el yatiri o sabio de la comunidad, usa sangre de sapos o lagartijas, mezclada con el pito de cañahua, el corazón de vaca, pescado y plantas medicinales, como el airampo y la linaza (Bertonio 1984 en Velásquez, 2020).
- Ch’phu, la enfermedad se produce cuando se pisan animales pequeños de la tierra, caracoles, ratones, lagartijas y otros; es un castigo de la madre tierra, por esta razón en el área rural se evita hacer daño a animales pequeños, crías o huevos de aves. Se elabora un preparado de eucalipto, linaza, airampo, el cual se hace beber al enfermo. Además, se hace lamer la parte afectada con un gato negro, para absorber la enfermedad, se dice que ellos expulsan la misma en el fogón de barro de cocina. La alternativa es colocar la piedra del batán, utilizada para moler ají, haciendo movimientos sobre la parte afectada, simulando moler (Bertonio 1984 en Velásquez, 2020).

Uso actual:	Es vigente
	Si
Beneficio o impacto:	
Asociado a la cultura, usos y costumbres de las comunidades indígenas campesinas del área andina de Bolivia. Sin embargo, la internalización del concepto y la práctica ha superado barreras étnicas y socioculturales, siendo parte de la cultura del pueblo boliviano de distintos orígenes y significados. Es en muchos casos y sentidos parte de bienestar espiritual.	
Observaciones adicionales:	
Fuente/s de información:	
2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.	
2011. Vargas C., Jaime. Ajayu, Conocimiento y saberes filosóficos, pedagógicos andino-aymara. Tesis doctoral, CEPIES-UMSA.	
https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/10383/TD011.pdf?sequence=5&isAllowed=y	



Ficha técnica N° SRA 5 Simbolismo y ritualidad andina

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz			
	Municipio/s:	Batallas			
	Marka / Comunidad/es:	Cutusuma			
	Coordenadas:				
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras				
Nombre del conocimiento:	Ritualidad para reprimir y despachar amenazas climáticas: granizadas, heladas y rayos				
Categoría:	Simbolismo y ritualidad andina				
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado		
	Si				
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector			
	No	Energía	Agua	Bosque	Agropecuario
Descripción:					
<p>El ritual en la comunidad de Cutusuma, es para “prevenir y despachar” al granizo y los rayos, primero se observa y confirma la conformación de las nubes de granizo (cumulonimbos), cuando éstas se forman y aproximan en dirección peligrosa a la comunidad, es cuando se procede a realizar el ritual. El ritual implica seguir los siguientes pasos (HELVETAS & PROSUCO en Velásquez, 2020):</p> <ul style="list-style-type: none"> • La puesta de la vestimenta tradicional de poncho negro hecho de lana de oveja; • la colocación de las tres cruces pequeñas en dirección a las comunidades colindantes; • la quema de paja seca, agregando alcohol, vino, incienso, chachacoma y otras plantas, para producir solamente humo; • el “despacho” de la granizada con reprimendas acompañado del soplado del Pututu, mostrando las cruces a las nubes y repitiendo “chijchi no te queremos aquí en la comunidad”, • finalmente lanza la honda y un petardo a la dirección de las nubes. <p>Culminado el ritual, las nubes se alejan, logrando despachar la amenaza de granizada.</p>					
Uso actual:	Es vigente				
	Si				
Beneficio o impacto:					
Asociado a la cultura, usos y costumbres de las comunidades indígenas campesinas del área andina de Bolivia. Si bien en cada comunidad tiene sus particularidades, el significado parece compartirse: es reprimir al granizo, a la helada, no dejar que entre a los cultivos, atajar su paso por el sembradío. La práctica ritual, adquiere sentido en la cosmovisión andina, considerando que todo tiene una relación, lo tangible y lo intangible.					
Observaciones adicionales:					
Fuente/s de información:					
2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.					

Ficha técnica N° SRA 6
Simbolismo y ritualidad andina

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	Oruro			
	Municipio/s:	Chipaya			
	Marka / Comunidad/es:				
	Coordenadas:				
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades uru chipayas				
Nombre del conocimiento:	Ritualidad para llamar y despachar a la lluvia				
Categoría:	Simbolismo y ritualidad andina				
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado		
	Si				
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector			
	No	Energía	Agua	Bosque	Agropecuario
Descripción:					
Los Chipayas mantienen rituales para el control climático, de acuerdo a las necesidades de la comunidad. Si no llueve, hay costumbres para llamar la lluvia, los camayus y Jilakatas hacen ayunos o sacrificios de animales, wilancha. Cuando las lluvias no paran, como el viento es el que retira las nubes, entonces se agarra al viento y se lo mete al calabozo; si hay mucha lluvia, hay que despachar a la lluvia con cariño, también se realiza con una wilancha (Velásquez en Muñoz & Lázaro 2014).					
Uso actual:	Es vigente				
	Si				
Beneficio o impacto:					
Asociado a la cultura, usos y costumbres de las comunidades indígenas campesinas del área andina de Bolivia. Si bien en cada comunidad tiene sus particularidades, el significado parece compartirse. El mayor beneficio es el renacer de la esperanza, para que las circunstancias se ordenen y todo vaya bien.					
Observaciones adicionales:					
Fuente/s de información:					
2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.					

Ficha técnica N° SRA 7
Simbolismo y ritualidad andina

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz, Oruro, Potosí		
	Municipio/s:			
	Marka / Comunidad/es:			
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades: aymaras, quechuas, urus			
Nombre del conocimiento:	La vestimenta y el simbolismo de las culturas andinas			
Categoría:	Simbolismo y ritualidad andina			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado	
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
	No	Energía	Agua	Bosque

Descripción:

El poncho, el unku, la pullira: pervivencia y resignificación contemporánea en los Andes, Los ponchos se han convertido en símbolos de identidad en la mayoría de los pueblos, sobre todo en la región lacustre. El poncho es actualmente la prenda masculina por excelencia, variando de acuerdo a las circunstancias y a la posición que el hombre ocupa en la comunidad. Dependiendo de la región, presentan listas multicolores o tokapus. Las incursiones etnográficas sobre los roles y significados de la vestimenta (masculina y femenina) en la zona andina, en las regiones de Jesús de Machaca, Calcha y Charazani, respectivamente, muestran que el unku en su versión corta acompañado del pantaluna, actualmente se lo sigue usando y es posible encontrarlo en algunas comunidades como Amarete, Yura y en las regiones: lacustre e intersalar. Mientras que entre los Chipaya la ira es la vestimenta arqueológica que aún conserva sus características propias, siendo más larga que el actual unku y es usada sobre un pantalón confeccionado en bayeta de la tierra. Otra prenda que es imprescindible en el vestuario femenino, es la pullira. Es usada en diferentes regiones de nuestro país, con particularidades para el uso diario, festivo, ritual y político, manifestando identidades femeninas dinámicas y cambiantes. Por ejemplo, es notoria la influencia de la pollera cochabambina, más corta en la moda adoptada por las jovencitas de zonas altiplánicas como Qaqachaka, Sacaca y Llallagua. Hoy las polleras se realizan en paño acrílico, plisadas y con bordados multicolores. La pollera de estilo paceño, más larga, se ha impuesto en zonas del altiplano norte. Otras prendas mantienen su herencia hispánica, como la almilla, la manta y los jubones que se transformarán en la blusa de la chola, con sus variantes regionales. En localidades como Pampa Aullagas, Charazani o Chipaya, es notable también la pervivencia del urku, ceñido con chumpis y con la almilla como prenda interior (MUSEF 2019 en Velásquez, 2020).

El poncho wayruru: entre el color y el contenido, el uso del poncho wayruru, popularmente conocido como poncho rojo, se encuentra extendido en el departamento de La Paz. Pero, en Jesús de Machaca, se dice que su origen está en la comunidad de Calla Arriba, donde nació y murió el líder Faustino Llanqui. Según la construcción de estas memorias, las tejedoras hicieron aparecer el textil –rojo y negro– para conmemorar la sangre derramada por los líderes caídos en la masacre y perpetuar su recuerdo a través del luto. A decir de Feliciano Huanca (Jach'a Mallku), este tejido es el símbolo de lucha de la cultura aymara contra la explotación y el sometimiento ejercido por la sociedad, el clero y el Estado boliviano (MUSEF 2019). La sublevación del 12 de marzo de 1921 permitió a las comunidades y los ayllunaka de Jesús de Machaca la recuperación del territorio de la marka, que durante el período liberal se encontraba en manos de la élite de vecinos y vecinas latifundistas. Lo interesante, es que los significados que se otorgan al poncho wayruru construyen memorias sobre la resistencia y el poder comunal desarrollado durante este acontecimiento histórico. El poncho wayruru le debe su nombre a una semilla amazónica que tiene los mismos colores. Al parecer su belleza hizo que, durante la Colonia, los textiles wayruru fuesen exclusivos para las mujeres. Y no significaban sangre y luto, sino que como describe Ximena Medinaceli –basada en las crónicas de Bernabé Cobo y Felipe Guamán Poma de Ayala–, wayru era una clase de mujeres de extrema belleza a las que el Inka favorecía incluso más que a su legítima mujer. No obstante, actualmente no existen mujeres que vistan con estos colores (MUSEF 2019). El poncho con listado rojo y negro es un tejido de uso masculino nacido en tiempos virreinales. Originalmente fue utilizado por los hombres de la sociedad criolla y en la actualidad se ha convertido en

la vestimenta de las autoridades. Las memorias no construyen una fecha exacta de la aparición del poncho wayrUru, pero no fue acción inmediata, pues hubo una serie de dinámicas sociales y políticas que permitieron revalorizar la sublevación de 1921. La transición de las significaciones fue desde concebir a la sublevación como un acto atípico, indigno y casi patológico: “dondequiera que iban los machaqueños, eran acusados por propios y extraños de rebeldes, salvajes y hasta comecuras” (Ticona y Albó 1997 en MUSEF 2019) hacia la resignificación de la sublevación como un proyecto político que posibilitó la recuperación del pueblo de Jesús de Machaqa, “como centro cívico, religioso y ceremonial de toda la marka con sus doce ayllus”(Choque, 2003 en: MUSEF 2019). Aquí, el textil jugó un papel primordial, ya que a través de la estética del poncho wayrUru se pudo transformar las memorias que construían el recuerdo de la sublevación y la masacre como un acontecimiento indómito, hasta convertirlo en el símbolo político y de identidad de Jesús de Machaqa. El poncho tiene dos tipos de uso: el primero es para caracterizar a las autoridades originarias y el segundo es como uniforme militar. Según Ricardo Aspi, antes del poncho wayrUru, el tejido que caracterizaba a las autoridades de Jesús de Machaqa era el poncho uqi (ceniza), también conocido como chinchilla (roedor andino): “Nosotros desde antes le llevamos siempre ese poncho que se llama uqi en franqueza (ocupando el cargo); (ahora) nosotros lo llevamos así cuando está nublado, cuando llueve, cuando hace frío, ahí llevamos también nosotros el poncho”. La comunidad Parina Arriba continúa utilizando el poncho uqi para el cambio de autoridades. Patricio Condori recuerda que antiguamente los ponchos se utilizaban por época: el uqi o plomo durante el tiempo de helada, el poncho verde durante el tiempo de lluvia cuando crecen los pastos y el poncho vicuña en festividades, pues su lana es la más fina de la zona. Sin embargo, actualmente, el poncho wayrUru es utilizado durante todo el año (MUSEF 2019). La importancia de este textil hizo que el presidente Evo Morales declare, el 11 de julio de 2011, mediante Ley N° 151, a la provincia Ingavi como lugar de origen del poncho rojo o wayrUru (Prensa Rural, 11/07/2018). Sin embargo, aunque la comunidad de Calla Arriba se encuentra dentro de la Marka de Jesús de Machaqa, en la provincia Ingavi, también, es probable que otras comunidades reivindiquen ser la cuna de este poncho. Asimismo, la prenda no es exclusiva de Jesús de Machaqa, sino que es usada por casi todas las autoridades aymara originarias del altiplano paceño y, principalmente, por el movimiento político militar de los “Ponchos rojos de Achacachi” (MUSEF 2019 en Velásquez, 2020).

Los tocados femeninos: maneras de ser y recordar entre las autoridades, Definitivamente, la montera que utilizan las Mallku Tayka de Jesús de Machaqa es el elemento que más resalta en la vestimenta de la pareja de autoridades. Se trata de un tocado de color negro que tiene dos puntas o capirotos levantados, y es más grande que el sombrero que utiliza el Jach'a Mallku. Y quizás por la imponencia de su tamaño tiene la particularidad de remontarla hacia el pasado lejano. La montera es una prenda de origen colonial que parece ser mencionada en la relación de los Pacajes de 1586, que realiza Pedro Mercado de Peñaloza: “Las mujeres se tocaban con lo que los españoles llamaron capirote, es decir, una especie de capucha, distinto del que usaban las Lupacas (Phantta), ligeramente levantado en la parte delantera (phantta llinntta)” (Behoteguy 1987). En Jesús de Machaqa, Filomena Quinta, explicó que la montera tiene un significado especial: “es como una fuerza que actúa para todos, dando una sombra que va a proteger a todo lo que es Jesús de Machaqa” (2019). Esta sombra va más allá de la función de cubrir su rostro, pues está dotada de qamasa, la fuerza vital que protege a todas las comunidades de esta marka. Pero no solo la montera es una prenda consagrada, en realidad, todo el conjunto indumentario que utilizan ambas autoridades es de uso ceremonial y cada elemento posee particularidades. Por ejemplo, debajo de la montera, las autoridades deben utilizar la phalt'a, rebozo de bayeta negra que se utiliza para cubrir la cabeza y los oídos. Esta prenda es similar a las cofias que utilizan las monjas y probablemente pudo ser reapropiada del antiguo beaterio de Jesús de Machaqa. En los Andes, durante la Colonia, los beaterios fueron lugares de recogimiento para mujeres indígenas que pertenecían a la dinastía cacical y que no podían ingresar a los conventos por su condición indígena o para aquellas que habiendo tenido “mal comportamiento” ingresaban como reclusas. El uso de la cofia en el contexto religioso es símbolo de humildad y servicio. Por eso, no es casual que mantenga las mismas funciones en las vestimentas de las autoridades femeninas. Este elemento, junto a otros, revela cómo la influencia del catolicismo en la organización comunal de Jesús de Machaqa permanece vigente. Por ejemplo, los rosarios son elementales en la vestimenta de las autoridades, después de la posesión de mando se debe ir al templo para escuchar la misa y las autoridades deben comenzar su thakhi o camino de servicio a la comunidad organizando la celebración de la Virgen del Rosario.

Las mujeres no mencionan la relación entre el uso de la phalt'a y el beaterío; sin embargo, el uso de este tocado permite plantear que las memorias que se construyen en torno a la vestimenta no solo se remontan hacia la masacre y la sublevación de 1921, sino que construyen recuerdos de larga duración que alcanzan al periodo colonial. Al interpretar el uso de la vestimenta femenina también sobresale que el color negro no solo representa el luto permanente que lleva la marka de Jesús de Machaqa, sino que es interpretado desde su capacidad de atraer y mantener el calor. Entonces, a través de la vestimenta de las autoridades se combate el frío de las heladas y los granizos (MUSEF 2019 en Velásquez, 2020).

	Es vigente
Uso actual:	Si

Beneficio o impacto:

Asociado a la cultura, usos y costumbres de las comunidades indígenas campesinas del área andina de Bolivia; en cada suyu o nación se tiene particularidades, pero el significado parece compartirse.

Observaciones adicionales:

Fuente/s de información:

2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.

8. Categoría: CONSTRUCCION VIVIENDAS Y ACCIONES COLECTIVAS



Ficha técnica N° O 1 CONSTRUCCION VIVIENDAS Y ACCIONES COLECTIVAS

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	La Paz, Oruro, Potosí		
	Municipio/s:			
	Marka / Comunidad/es:			
	Coordenadas:			
Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Comunidades aymaras, comunidades quechuas, comunidades urus			
Nombre del conocimiento:	El ayni, reciprocidad y organización del trabajo en los Andes.			
Categoría:	Organización del trabajo			
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia	
		Si		
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado	
	Si			
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector		
		Energía	Agua	Bosque
Descripción:				
<p>La organización de la mano de obra, en las comunidades andinas, con sus diferentes matices, ha permitido al hombre Andino: cultivar, criar animales, construir viviendas, construir obras comunales y otros, uno de los más importantes y conocidos es el ayni.</p> <p>El ayni es una forma de organización del trabajo, distintiva de la cultura aymara, se conceptúa el ayni como: “obligado a trabajar por otro que trabajó por él”, es el tipo de intercambio que exige reciprocidad estricta, cabalmente en el mismo tipo de trabajo efectuado para retribuir de la misma manera (Bertonio 1984 en Velásquez, 2020). El manejo del ayni, se observa en diversos trabajos: agrícolas (siembra y cosecha), para la ayuda en el techado de una casa, intercambio de regalos, en préstamo de los alimentos, en el pastoreo, en el trabajo comunal, en la delegación de autoridades, actualmente en el préstamo de dinero. Cuando se recibe el ayni, el beneficiario está obligado a dar alimentos y bebidas a sus comensales.</p> <p>Al “exigir reciprocidad estricta, exactamente en el mismo tipo de trabajo o bien recibido; suele llevarse contabilidad de aynis prestados o recibidos” (Albó 1985). Se realiza a nivel del hogar, la familia y la comunidad, en el mundo andino, donde al realizar una actividad consciente se crea una respuesta recíproca, se debe devolver lo que se recibió. Es decir, la reciprocidad es vida, por eso el ayni es un valor importante de las relaciones éticas del hombre originario que genera vida en el pueblo aymara. En la lógica aymara, se debe respetar el ayni, para después entrar en la lógica del Ayllu. El ayni se da cuando se siente que esa persona es un ser humano como uno, vemos que somos iguales en las mismas condiciones, el bienestar es para todos. En síntesis, lo primero es entender y hacer el ayni con los semejantes, esto es un pre requisito para integrar recién en el Ayllu o comunidad (Quispe 2017 en Velásquez, 2020).</p> <p>En la cultura uru murato, esta costumbre se practicaba más en tiempos pasados, se entiende como una ayuda de todos en la comunidad cuando una persona lo necesita, se aplica principalmente para la construcción de casas, el intercambio también exige reciprocidad estricta (Callapa, 2019).</p> <p>Otras formas de organización del trabajo son: la yanapa, la mink´a, el waqí, la sathaq`a, la chiqiña o chiqi, el Umariqi o chuqu, la phayna, la jayma (Velásquez, 2009).</p>				
Uso actual:	Es vigente			
	Si			
Beneficio o impacto:				
El trabajo organizado con un fin común, es una herramienta fundamental, al momento de responder a los impactos				

del cambio climático, con acciones comunes que busquen un cambio o respuestas contundentes, buscando o creando sinergia, ante crisis o eventos adversos.

Observaciones adicionales:

La retribución que originalmente solo se realizaba en especie o mano de obra, se ha venido transformando en el pasar de los años, actualmente, sus significados y connotaciones han cambiado, pero siguen siendo una manera eficaz de realizar obras comunes, donde participa la comunidad, entendida como un conjunto de personas unidas por una necesidad o fin común, en beneficio de alguien que lo necesite o requiera.

Fuente/s de información:

2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.

2019. Callapa F., C.E. Llapallapani Hombres del agua y orgullo de la nación milenaria Uru. FUNPROEIB Andes. <https://www.funproeibandes.org/wp-content/uploads/2019/02/Lapallapani-OK.pdf>

2009. Velásquez M., J. La reconstitución de los ayllus como organización política. Tesis. Facultad de Derecho – Universidad Mayor de San Andrés. <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/8924/385.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ficha técnica N° O 2
CONSTRUCCION VIVIENDAS Y ACCIONES COLECTIVAS

Ubicación geográfica:	Departamento/s:	Oruro			
	Municipio/s:	Santiago de Huari (1), Chipaya (2), Jesús de Machaca			
	Marka / Comunidad/es:	1.Llapapapani			
	Coordenadas:				
	Autor individual y/o colectivo del conocimiento:	Uru muratos, iruhito urus, uru chipayas			
Nombre del conocimiento:	Las casas de los urus				
Categoría:	Energía				
Ámbito de aplicación:	Mitigación al CC	Adaptación al CC	Contingencia		
		Si			
Tipo de conocimiento:	Ancestral/tradicional		Adaptado		
	Si				
Vinculación con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND):	Existe vinculación	Sector			
		Energía	Agua	Bosque	
	Si			Agropecuario	
Descripción:					
<p>Llapallapani, es territorio de los urus muratos, asentados a 3.700 m.s.n.m. en los extremos del lago Poopó, donde a pesar del cambio climático, se continúan construyendo casas con barro, adobe y champas en putukus, huayllachis o morokutas (casas circulares y rectangulares). En dicha comunidad los muros y techos del adobe y champa, continúan siendo una técnica importante por el manejo de la temperatura. La construcción de estas estructuras es parte del saber ancestral, además de ser parte de la identidad cultural en el altiplano semiárido y árido. (Nuñez <i>et. al.</i> 2018 en Velásquez, 2020).</p> <p>Casa indígena Uru Chipaya, al iniciar la construcción se challa, se echa a la tierra alcohol y se entierra coca para alimentar a la Pachamama, pidiendo permiso para construir la casa a los mallkus, que son espíritus que los ampara y protege para que no haya accidentes u otros inconvenientes. Al finalizar la obra se repite el ritual, agradeciendo. Existen tres tipos de casas: la primera es rural los putukus, la otra es urbana wayllichas, ambas son pre coloniales de planta circular; la última se construye desde la colonia, de planta rectangular (Quispe, 2017).</p> <p>El putuku, es de forma cónica, que se asemeja a una colmena, es considerada la más antigua, su origen data del 2000 a.C. (Jordán, 2011 en Quispe, 2017) y, aún se siguen construyendo, se observan en lugares de pastoreo, se construyen con tepes⁸⁸ retirados del suelo, solo tienen una pequeña puerta hecha de cactus, orientada al este, sin ventanas. La forma circular, elevada como colmena de abeja, evita la destrucción de la vivienda por los fuertes vientos. La pared tiene un espesor de 40 cm, la puerta evita que entre el frío del invierno y permite que dentro se mantenga una temperatura agradable (Quispe, 2017).</p> <p>La wayllicha, es circular y cónica, pero lo que la hace diferente es su techo, construido sobre arcos de t'ola, es paja trenzado y asegurado con cuerdas de paja. Su puerta se orienta al este, protegiendo a la casa de los vientos del oeste y, tiene una pequeña ventana, del tamaño de un tepe, su función es como chimenea. El revoque de arcilla, la impermeabiliza, no dejando entrar el frío por las uniones. (Gonzales-Canales-Sausa-Tejada, 2014 en Quispe 2017).</p> <p>Los tipos postcoloniales son de planta rectangular con techo de dos aguas de paja o de calamina (Jordán en Quispe, 2017), como menciona Bejarano (2008 en Quispe, 2017), es una adaptación a la tipología española, pero aún se conservan el uso de la tecnología ancestral, al observar en las paredes de tepes y el techo de paja (Quispe, 2017).</p>					

⁸⁸ Bloques de tierra y pastos secos o gramíneas.



Vivienda tradicional uru chipaya (Di Cósimo, 2018), vivienda tradicional iruhito uru (Machaca & Inda, 2014); esquema del flujo de energía (calor) en las casas de Llapallapani (Nuñez et al. 2018 en Velásquez, 2020); .



Viviendas urus de Llapallapani (Callapa, 2019)

Uso actual:	Es vigente Si
Beneficio o impacto:	
<p>Llapallapani, las casas están diseñadas de manera de que en día reciben calor y de noche distribuye el mantenimiento de la temperatura agradable por dentro, al ser la tierra su material de construcción, los tepes, similares al adobe en sus cualidades, permite un aislamiento acústico de la vivienda uru y, controlan el ambiente interno de la vivienda frente a temperaturas extremas, aspecto importante en condiciones de alta variabilidad climática, característica del cambio climático que se enfrenta.</p>	
Observaciones adicionales:	
.	
Fuente/s de información:	
<p>2020. Velásquez, M. E. Proyecto: Gestión Integrada de los Recursos hídricos en el sistema Titicaca –Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia–Ministerio de Relaciones Exteriores. Bolivia.</p> <p>2019. Callapa F., C.E. Llapallapani Hombres del agua y orgullo de la nación milenaria Uru. FUNPROEIB Andes. https://www.funproeibandes.org/wp-content/uploads/2019/02/Lapallapani-OK.pdf</p> <p>2018. Di Cosimo, P. Aspectos culturales de la nación Uru Chipaya. En: Qnas Soñi (Hombres del Agua) Chipaya: Entre tradición y tecnología, hacia un municipio resiliente. Blanes J., J. y E. Pabón Balderas (compiladores). https://chipaya.org/wp-content/uploads/2018/10/chipaya-1994.pdf</p> <p>2017. Quispe P., V. H. Casa indígena de los uru chipayas: conocimiento ancestral, organización socio-espacial y arquitectura andina. https://dspace.unila.edu.br/bitstream/handle/123456789/3536/952-3284-1-PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y</p> <p>2014. Machaca B., G. C. & Inda C., C. Los Iruhito Urus en Bolivia Qhas soñi qut soñi urus Gentes de las aguas y hombres de los lagos. http://www.acuedi.org/ddata/11372.pdf</p>	