



Millcayac
ISSN: 2362-616X
revistamillcayac@gmail.com
Universidad Nacional de Cuyo
Argentina

Saberes ancestrales, conocimientos locales y cambio climático en comunidades aymaras del Altiplano boliviano: apuntes del estado de arte

Iño Daza, Weimar Giovanni

Saberes ancestrales, conocimientos locales y cambio climático en comunidades aymaras del Altiplano boliviano: apuntes del estado de arte

Millcayac, vol. IX, núm. 17, 2022

Universidad Nacional de Cuyo, Argentina

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=525871894009>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

Dossier

Saberes ancestrales, conocimientos locales y cambio climático en comunidades aymaras del Altiplano boliviano: apuntes del estado de arte

Ancestral knowledge, local knowledge and climate change in
Aymara communities of the Bolivian Altiplano: notes on the
state of the art

Weimar Giovanni Iño Daza willkaweimar13@hotmail.com
Universidad Mayor de San Andrés, Estado Plurinacional de Bolivia
 <https://orcid.org/0000-0002-7691-4816>

Millcayac, vol. IX, núm. 17, 2022

Universidad Nacional de Cuyo,
Argentina

Recepción: 06 Junio 2022
Aprobación: 12 Agosto 2022

Redalyc: [https://www.redalyc.org/
articulo.oa?id=525871894009](https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=525871894009)

Resumen: El artículo ofrece una revisión de la producción bibliográfica referente a saberes ancestrales y conocimientos locales relacionados con el cambio climático en Bolivia. El propósito es describir los campos de estudio que se han desarrollado durante las últimas décadas. Se inicia con una mirada a los aportes que provienen de fuentes institucionales y marcos jurídicos. Luego, se desglosa los aportes en categorías de análisis: cosmovisión del territorio; cultura y tecnología; saberes de predicción climática; los indicadores naturales; riesgo, adaptación y percepciones del cambio climático; y resiliencia socioecológica. Una de las consideraciones finales es la vigencia de la ancestralidad climática en comunidades aymaras expresados en saberes y conocimientos.

Palabras clave: Clima y cosmovisión andina, Indicadores naturales, Predicción climática en comunidades aymaras, Adaptación y resiliencia socioecológica.

Abstract: The article offers a review of the bibliographical production referring to ancestral and local knowledge related to climate change in Bolivia. The purpose is to describe the fields of study that have developed during the last decades. It begins with a look at the contributions that come from institutional sources and legal frameworks. Then, the contributions are broken down into categories of analysis: worldview of the territory; culture and technology; climate prediction knowledge: natural indicators; risk, adaptation and perceptions of climate change; and socio-ecological resilience. One of the final considerations is the validity of climatic ancestry in Aymara communities expressed in wisdom and knowledge.

Keywords: Andean climate and worldview, Natural indicators, Climate prediction in Aymara communities, Adaptation and socio-ecological resilience.

Introducción

El cambio climático que se vive en el mundo, según el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2019) puede deberse a procesos internos naturales o a forzamientos externos tales como modulaciones de los ciclos solares, erupciones volcánicas o cambios antropógenos persistentes de la composición de la atmósfera o del uso del suelo. Como sugiere Cabezas (2021) es el cambio climático antropogénico, que es la alteración que experimentan los diversos climas terrestres por el sobrecalentamiento global, causado

por la acumulación en la atmósfera de ciertos gases emitidos con la quema de combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas). Según Hermi (2021) es por la masiva industrialización, la deforestación, el crecimiento demográfico. Estas emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) están incrementando el calor, ocasionan fuertes precipitaciones, sequías y ciclones tropicales con mayor frecuencia e intensidad.

De ahí la importancia de la perspectiva social del cambio climático porque tiene un origen antropogénico que requiere del reconocimiento de que los problemas ambientales y climáticos son profundamente sociales, son síntomas de los procesos históricos, económicos, políticos y simbólicos. Como sugiere Pardo (2007) el cambio climático es un hecho social, porque tiene sus causas en gran medida en las actividades humanas, y porque además son las sociedades globales y específicas, así como las personas que componen esas sociedades, quienes finalmente van a sufrir sus consecuencias directa o indirectamente, a través del cambio del medio biogeofísico. Es un hecho social también porque su solución (o resolución) no puede hacerse por la naturaleza, por el medio ambiente, sino por la sociedad. De acuerdo con Leff (1994), existe una relación entre saber social y la problemática ambiental, por ello se debe buscar la articulación entre organización productiva, formación teórica ideológica, producción de conocimiento y prácticas sociales.

El artículo que se presenta formó parte de la línea de investigación “Efectos sociales del cambio climático” del Instituto de Investigación, Interacción Social y Posgrado de la carrera de Trabajo Social, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Mayor de San Andrés. En esta oportunidad se aborda el estado del arte de saberes ancestrales y conocimientos locales en el mundo andino, relacionados al cambio climático en Bolivia. Es una mirada a trabajos fundacionales, estudios e investigaciones que se han realizado en las últimas décadas en el contexto del Altiplano boliviano. Se recurrió a la revisión y análisis bibliográfico en base de datos e índices: Google Scholar, Redalyc, Scielo y Dialnet. Los criterios de selección fueron el temporal: publicaciones durante los últimos diez años (2011-2021), así como textos fundacionales de la década de los noventa; el temático: saberes ancestrales y cambio climático, comunidades aymaras y predicción climática; por el tipo de fuentes de información: oficiales e institucionales de autores y autoras que publicaron artículos, capítulos y libros sobre los campos de estudio priorizados; y contextual estudios realizados en el Altiplano boliviano principalmente en comunidades aymaras.

La descripción y análisis bibliográfico se inicia con el desarrollo de las fuentes institucionales y jurídicas sobre cambio climático implementadas en Bolivia y referidos al cambio climático. Posteriormente se aborda las unidades de análisis: saberes ancestrales como sistema de conocimiento, cosmovisión del territorio, observación y predicción climática en base a indicadores naturales; riesgo, adaptación y percepciones del cambio climático; y la resiliencia socioecológica como gestión local del territorio.

Los estudios institucionales sobre cambio climático en Bolivia

En Bolivia, el cambio climático es evidente por los eventos extremos suscitados en las últimas décadas: inundaciones, deslizamientos, fuertes precipitaciones, déficit en la precipitación, retracción de glaciares y otros (Fernández, 2015). Para el Ministerio de Medio Ambiente y Agua y la Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra (APMT) (2020) Bolivia es el décimo país más vulnerable del mundo, por los impactos de los eventos climáticos extremos y los datos socioeconómicos asociados.

Los cambios del clima y su aceleración en estas últimas décadas han merecido diferentes miradas. Según Riera y Pereira (2013) los debates se orientan en tratar las cuestiones de mitigación, adaptación, vulnerabilidad, resiliencia. Por lo que, en la literatura sobre cambio climático se tiene una vasta contribución que abordan diferentes perspectivas y ejes de estudio actuales.

Las investigaciones del IPCC ofrecen una mirada cuantitativa, comparativa, prospectiva y evaluativa de la ciencia del cambio climático, poniendo en evidencia que el sistema climático se ha ido modificando. De acuerdo con el IPCC (2019) existe un aumento de las olas de calor, se alargarán las estaciones cálidas y se acortarán las estaciones frías; mientras que con un calentamiento global de 2 °C los episodios de calor extremo alcanzarían con mayor frecuencia umbrales de tolerancia críticos para la agricultura y la salud.

En el estudio sobre las percepciones y representación social del cambio climático, Meira (2013) plantea que la crisis ambiental ha transitado hacia su naturalización desde posturas deconstructivas. Ante ese panorama, los problemas ambientales globales, desde la perspectiva de las representaciones sociales interpretan el cambio climático como el resultado de la actividad humana, que tiene como disyuntiva la calidad de vida o la calidad ambiental.

En la ecología política Schlosberg (2011) sugiere que hay que centrarse en el reconocimiento, las capacidades, la participación y reivindicaciones que tienen los movimientos sociales, indígenas y populares respecto a la exigencia de justicia ambiental y climática en la esfera política y su participación en la toma de decisiones, en función de avanzar hacia las capacidades de sostenimiento de la vida humana, como la prevención, mitigación y adaptación al cambio climático. En cuanto a la justicia ambiental, Schlosberg (2011) menciona, que ésta no solamente debe centrarse en la distribución, sino en otros aspectos vitales como la comprensión, por un lado, los factores sociales que generan exclusión, discriminación y opresión cultural; por otro, la participación con igualdad de condiciones en la toma de decisiones: el derecho a decidir.

En Bolivia, se cuenta con varias medidas jurídicas y políticas referidas al cambio climático: la Ley de Medio Ambiente (27, 03, 1992), la ratificación del protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), mediante la Ley N° 1988 (22, 07, 1999). A partir de la Constitución Política del Estado (CPE) de 2009

se establecen los derechos de la Madre Tierra que tiene como garantes al Estado y a la sociedad civil.

Específicamente en el tema del cambio climático en el 2007 se implementa el Mecanismo Nacional de Adaptación al Cambio Climático (MNACC), elaborado por el Programa Nacional de Cambio Climático de 2007. El MNACC instituye su transversalización en diversos sectores y niveles del Estado.

La Estrategia Nacional de Educación y Comunicación para el Cambio Climático del Estado Plurinacional de Bolivia de 2009 tiene por objetivo desarrollar y promocionar la difusión, sensibilización, educación y concientización; con acciones planificadas de adaptación y mitigación, para la transformación y operativización del cambio climático en la formulación e implementación con la participación real y estratégica de organizaciones sectoriales, sociales, territoriales y comunitarias. Lo que se traduce en la generación de conciencia crítica y sensibilidad social ante los impactos del cambio climático y en acciones de adaptación y mitigación, los que deben ser abordados desde acciones comunicacionales y en el ámbito educativo.

La Ley 300 Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien (15, 10, 2012), establece, por un lado, el diálogo de saberes –proceso de complementariedad entre los saberes y conocimientos tradicionales y las ciencias- y, por otro lado, “...promover la recuperación y aplicación de prácticas, tecnologías, saberes y conocimientos ancestrales para el desarrollo de medidas de respuestas efectivas a los impactos del cambio climático en armonía y equilibrio con los sistemas de vida, priorizando la soberanía y la seguridad alimentaria de los bolivianos” (Gaceta Oficial de Bolivia, 2012 Ley 300, 2012: Art. 32, numeral 3). Para ello, se insta el desarrollo de políticas de revalorización, protección y aplicación de conocimientos ancestrales “destinadas a fomentar y promocionar la investigación participativa revalorizadora a partir del diálogo de saberes entre la ciencia occidental moderna y las ciencias de las naciones indígena originario campesina” (Gaceta Oficial de Bolivia, Ley 300, 2012: Art. 33, numeral 2). También se dispuso la ejecución de planes, programas y proyectos, mediante la Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra (APMT), así como la constitución del Fondo Plurinacional de la Madre Tierra dependiente de la APMT.

Los programas priorizados para la adaptación al cambio climático son la resiliencia de los sistemas de vida para la seguridad alimentaria con soberanía; prevención y reducción del riesgo por impactos del cambio climático; gestión integral del agua, y educación y salud. Asimismo, las leyes plantean revalorizar los saberes ancestrales como parte del diálogo de saberes. Por ejemplo, se menciona: “rescatar los valores y saberes culturales que provean oportunidades en la adaptación y mitigación tanto en el corto como a largo plazo” (Ministerio de Medio Ambiente y Agua, Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad y Agua, 2009: 11).

En la Contribución Nacionalmente Determinada (CND) de Bolivia se prioriza limitar el incremento de temperatura por debajo de 1.5 °C. Se plantea la reducción de emisiones de GEI, a través de enfoques conjuntos

de mitigación y adaptación vinculados al fortalecimiento de los sistemas productivos sustentables para el manejo integral y sustentable de bosques y sistemas boscosos en el marco del artículo 5 del Acuerdo de París (Ministerio de Medio Ambiente y Agua y la Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra, 2020).

Si bien existen leyes, planes, programas y políticas, la principal dificultad en la ejecución de proyectos a nivel nacional, departamental, municipal y local tiene que ver con el presupuesto destinado a trabajar los mecanismos y programas de adaptación al cambio climático. En la gestión 2015 tan solo se destinó a este rubro el 0,8 % (que representa en bolivianos 221.181 millones) del total del presupuesto general del Estado; es decir, la inversión es mínima. Asimismo, la ausencia de una ley específica de cambio climático no permite generar y diseñar políticas y un plan plurinacional de cambio climático (Hoffman, 2016).

Ancestralidad climática: saberes, conocimientos y cambio climático

Los saberes ancestrales han sido denominados conocimientos indígenas y campesinos, ciencias endógenas, conocimiento popular o tradicional[1]. Para Hofstede (2014) los saberes son innovaciones y prácticas de las comunidades indígenas y locales, desarrolladas a partir de la experiencia adquirida a lo largo de los siglos y adaptado a la cultura local y al medioambiente. Tienden a ser de propiedad colectiva y adquieren la forma de historias, canciones, proverbios, creencias, rituales, leyes comunitarias, idioma local, y prácticas agrícolas, incluso, el manejo de las especies de plantas y animales. O pueden ser cuentos, mitos, prácticas culturales, los cuales son socializados vía oral, o a través de la vivencia y participación.

Según Argueta (2016) es una propuesta que busca en su proceso, reafirmar el pluralismo y los sistemas del diálogo intercultural; pero también se elabora como una vía para intentar resolver, mediante nuevas contribuciones y propuestas, los enormes problemas locales y globales de salud, alimentación y ambientales, entre otros. Los sistemas de conocimientos “son aspectos centrales en la preservación de la identidad de los pueblos; por lo tanto, el control sobre estos recursos es una preocupación fundamental en su lucha por la libre determinación” (Posey y Dutfield, 1999: 103 citado por Ibáñez, Isch, Panario, Gutiérrez, Zambrano, 2020).

Estas definiciones evidencian la presencia de sistemas de saberes y conocimientos que generan y despliegan las naciones y pueblos originarios como parte de su ancestralidad climática expresada en el desarrollo de un software social y un hardware de la tecnología andina-amazónica que fue diseñada para la convivencia con el cambio climático, es recuperar y revalorizar la narrativa propia sociocultural de dialogo, reciprocidad y complementariedad con la naturaleza[2]. Por ejemplo, en las zonas altas de Bolivia, los productores se encuentran establecidos a más de 3700 msnm, enfrentan recurrentemente características climáticas adversas

como heladas, granizos, sequias, vientos o nevadas los que desafían la capacidad productiva, se han ido probando, observando y practicando alternativas, estrategias y conservando las experiencias de observación atmosférica para pronosticar las características de la siguiente época de lluvias (Yucra, García, Gilles, Rojas, Quispe, Alavi et al., 2020). En el caso de los saberes ancestrales se pueden identificar los climáticos y agrícolas en cuanto al uso de tecnologías, estrategias y prácticas del manejo y gestión territorial, del suelo, del agua, de la biodiversidad, de formas de organización territorial, de estructura de autoridades locales y de prácticas culturales.

Los saberes ancestrales climáticos son los que cada comunidad y población originaria indígena campesina despliega para entender su entorno natural y climático que se basa en la convivencia y observación del clima mediante los indicadores naturales, prácticas culturales: rituales de agua, siembra y cosecha, y el uso del calendario agrícola festivo climático señala los periodos de siembra, trabajo agrícola y cosecha, entre otros. Mientras los saberes ancestrales agrícolas responden a cada agrohabitat, considerando elementos fisiográficos, edafológicos y climáticos; “se constituyen como estrategias de supervivencia, expresándose en el corpus de conocimientos sobre clima, biodiversidad y conservación de suelo” (Cruz, Torres, Cruz, Salcedo y Ramírez, 2020: 1921). Ambos saberes agroclimáticos forman parte de los sistemas ecológicos ambientales, socioculturales, políticos institucionales y económico productivos.

Batzín (2019) menciona que en los territorios indígenas se sostienen numerosas prácticas agrícolas tradicionales de bajas emisiones, principalmente en los sistemas agroforestales. El IPCC (2019) y (2022) señala el aporte de los conocimientos de los pueblos indígenas ante la acción climática. Garnett, Burgess, Fa, Fernández, Molnár, Robinson et al. (2018) explican que sus sistemas de conocimiento son ampliamente reconocidos por su rol en la conservación y la reparación de los ecosistemas; los aportes para las acciones de mitigación (Brugnach, Craps y Dewulf, 2017), la resiliencia local desde la gobernanza territorial y la capacidad de monitoreo y reducción de riesgos (Nakashima, Galloway, Thulstrup, Ramos y Rubis 2020). Según Carmona (2021) se tienen capacidades y estrategias de adaptación ante los cambios sociales, políticos y ambientales que se basan en el territorio y en prácticas cotidianas. La interdependencia de muchas comunidades con sus territorios posiciona a los pueblos indígenas como primeros testigos del cambio climático en la escala local y hoy como agentes fundamentales en la discusión política interesalar para enfrentar el cambio climático (Carmona, Biskupovic e Ibarra, 2022).

El estudio de los saberes ancestrales ha recibido contribuciones principalmente desde la ciencia agrícola, abordando la tecnología y cultura andina. Para Leff (2000) el proceso de construcción de los saberes se ha generado a lo largo de cientos de años, donde la comprensión del manejo de los ecosistemas permanece vigente y donde la base de la subsistencia es la agricultura tradicional. Altieri y Merrick (1987)

sugieren que a nivel de Latinoamérica desde los 70 se producen numerosas investigaciones referidas a estrategias culturales en la búsqueda de bases para el diseño de sistemas agrícolas alternativos. Por ejemplo, en el Perú el Proyecto Andino de Tecnologías Campesinas (PRATEC), en Bolivia las experiencias de Agroecología Universidad Cochabamba (AGRUCO) de la Universidad Mayor de San Simón y Promoción de la Sustentabilidad y Conocimientos Compartidos (PROSUCO).

Estas iniciativas han promovido la necesidad de comprender la ancestralidad climática como saberes y sistema de conocimientos propios de las naciones y pueblos originarios. Como parte de la justicia ambiental y epistémica que busca el reconocimiento de sus aportes como respuestas locales a la problemática del cambio climático, es decir, descolonizar la acción climática que tienda a valorizar los saberes, conocimientos, cosmovisiones y prácticas de los territorios y comunidades indígenas; así como la superación de la instrumentalización por las agendas climáticas y el romanticismo colonial que refuerza la marginación y exclusión. Como sugieren Carmona, Biskupovic e Ibarra (2022 citando a Escobar, 1999) hay que cuestionar el esencialismo y reconocer los conocimientos indígenas como parte de sistemas dinámicos, enraizados no solo en los territorios, sino también en los procesos socioecológicos que enfrentan. Para Gilles y Yucra (2019, 32) se debe “crear un sistema de investigación democrático que respeta la diversidad de los pueblos y que da respuesta a las preocupaciones de estos para vivir mejor”.

A partir de lo mencionado en la literatura se tiene algunos balances bibliográficos que contribuyen a entender los estudios que se han realizado en lo referente al cambio climático. Uno de ellos proviene desde los conocimientos tradicionales relacionados con el clima en la región andina: Torres y Valdivia (2012). El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2011) desarrolla una mirada sobre cambio climático, agua y seguridad alimentaria desde lo cuantitativo y cualitativo, de los cuales se puede destacar la descripción de los sistemas ancestrales de observación climática. Llambí y Garcés (2020) realizan una revisión y síntesis del estado de conocimiento del marco político y conceptual de la adaptación al cambio climático en los andes.

También se cuenta con investigaciones y publicaciones que tienen como campo de análisis la revalorización de saberes; por un lado, AGRUCO (2005), PRATEC (1998), Toledo (2005), Ministerio de Educación de Bolivia (2014); por otro, en lo metodológico la investigación participativa revalorizadora, se puede mencionar los aportes de Delgado y Rist (2016).

Cosmovisión del territorio: cultura y tecnología andina

El territorio implica una ocupación concreta del espacio con su transformación como espacio ocupado a través de las estructuras sociales y culturales. Las naciones y pueblos originarios de Bolivia comprenden que la tierra-territorio forman parte de la vida, del espíritu y del cuerpo colectivo de la comunidad que lo integra. Por ello es una totalidad de un

ser cultural, político, social y económico que tiene vida y que permite sus sostenibilidad y permanencia del ser humano.

En los aymaras, según su cosmovisión, todo tiene vida, por lo que existe una interrelación entre los seres humanos y la naturaleza: con los animales, con las plantas, con el espacio, con el entorno geográfico (ríos, cerros, piedras, montañas, etc.).

El mundo es divino, es vida y fuente de vida. Los elementos de la naturaleza, sea animal, sea árbol, sea piedra, ríos o cerros, casas o chacras, todos tienen su lado interior, su vida secreta, su propia personalidad, capaz de comunicarse con el hombre a condición de que sepa abrirse a ellos y tratarlos con sensibilidad (Kessel y Condori, 1992: 11).

De acuerdo con Berg (1989) incluye tres “sociedades”: humana, extra-humana y la naturaleza. Según Grillo (1991) el ayllu andino incluye tres “comunidades”: la humana, la de huacas, o deidades (Pachamama, Achachilas, Serenos y todas las deidades locales y universales) y la de la sallqa, la naturaleza salvaje. “El Aymara se relaciona con los elementos de su medio ecológico entabla un diálogo con ellos. Los trata como seres vivos, casi personales. En los ritos de producción los personifica y les habla en un tono de respeto y cariño, pidiendo ‘licencia’” (Kessel y Condori, 1992: 119). Para Kusch (1979) crecen, florecen, dan fruto y se multiplican cuando las condiciones son favorables y cuando son cultivados con cariño y comprensión.

Los trabajos que abordan los saberes y cultura se los puede agrupar en dos campos de estudio. El primero, es el referido a la cosmovisión aymara del territorio y de la cultura se tienen las contribuciones de Kusch (1979), Berg (1989), Grillo (1991) Kessel y Condori (1992). Claverías (2010) aborda la cosmovisión del entorno ambiental; mientras el estudio de ritos agrícolas en comunidades aymaras lo desarrolla Berg (1989).

El segundo, son los estudios sobre la cultura y tecnología andina. PRATEC para el altiplano peruano y parte del boliviano ha descrito y analizado la existencia de tecnologías andinas en la producción agrícola. Chilón (2009) aborda el uso de los taqanas, quillas y wachus como tecnologías orientadas a la reducción del riesgo del cambio climático; desde la mirada cultural a las tecnologías se tiene la contribución de Kessel (2003). Asimismo, las tecnologías andinas fueron discutidas en el Simposio del 49° Congreso Internacional de Americanistas de 1997 editadas por Kessel y Larraín (2000) en las que se destacan temáticas como el arte de la conversación con la naturaleza, la reciprocidad con los dioses de la chacra (cultivo) y como espacio amenazado ante las políticas agrarias estatales. Medina (2019a), (2019b) y Chilón (2018) plantean la presencia de un software representado por la experiencia, la sabiduría, la solidaridad, el intercambio de saberes, los pronósticos agroclimáticos, el respeto, el agradecimiento, la ritualidad; y un hardware, constituido por la tecnología e infraestructura material, ambos permitieron a las culturas andinas la transformación de la agricultura y el acceso a los recursos naturales en forma racional y como un proceso de integración y asimilación de la naturaleza.

De este modo, estos saberes y tecnología ancestral están destinados a la crianza de la Madre Tierra que van desde la forma de preparar la tierra, barbechar, sembrar y cosechar. Los cuales se conservan en los ayllus (comunidades) que son la unidad de la colectividad humana con la naturaleza y con las deidades; en donde las autoridades tradicionales (sindicales y originarias) son las encargadas del cuidado de la tierra-territorio, de los rituales y fiestas relacionadas a la crianza de los productos; la organización y gestión local del territorio de acuerdo con sus usos y costumbres. Asimismo, es posible apreciar estrategias de producción: cuidado de los suelos, descanso y rotación de suelos (aynuqa), la conversación con los componentes de la agroastronomía, el uso de indicadores naturales del clima, las prácticas de cuidado de plantas silvestres para su crecimiento natural y que sirven para predecir las tendencias climáticas.

Saberes climáticos: los indicadores naturales

Según Kessel y Enríquez (2002) para conocer el tiempo durante el año agrícola se dispone de tres fuentes de información: observación de los fenómenos meteorológicos; consulta a sus “mensajeros, señaleros o avisadores” (bioindicadores) que son anunciados por la Madre Tierra y los Apus, los cerros protectores; y la información meta-empírica o meta-sensorial (lectura de coca, naipes, sueños, otros). De acuerdo con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2011) las observaciones y conocimientos ancestrales de predicción climática son utilizados para la toma de decisiones en la actividad agrícola en las comunidades rurales.

Claverías (2010) menciona que estos indicadores permiten decidir qué, cómo y dónde producir, mediante la observación e interpretación anticipada, del comportamiento de la naturaleza. Para Chilón (2018) y (2016) los indicadores y pronósticos agroclimáticos deben entenderse como una respuesta de los pueblos andinos, para determinar estrategias de cultivos y de siembras, en relación con sus necesidades de consumo alimenticio y defensa ante los riesgos climáticos. Marchant, Fuentes, Kaulen e Ibarra (2020) describe la capacidad de monitoreo de la predicción de eventos climáticos que se basan en la observación de las condiciones biológicas, atmosféricas y astronómicas, pero también en la espiritualidad y las sensaciones corporales.

Los indicadores naturales se clasifican en biológicos que incluyen a: los fitoindicadores se observa el crecimiento, floración, fructificación y rebrote principalmente de plantas silvestres típicos del altiplano los cuales ofrecen un pronóstico de corto y largo plazo. En los zoindicadores se aprecia el cambio en el comportamiento de animales silvestres que tienen la característica de ser sensible a cambios climáticos que ocurren en su hábitat, siendo su predicción a corto plazo. Los astronómicos (sol, luna y estrellas) se analiza el brillo de las estrellas y la nitidez. Y los atmosféricos o físicos se interpreta la dirección y velocidad del viento, la presencia de arco iris, de nevadas, nubes, color de los relámpagos y nubes. Estos últimos

predicen el comportamiento del clima a corto, mediano y largo plazo. Es decir, saber en qué tiempos sembrar, cosechar o desarrollar alguna actividad agrofestivo ritual.

Tabla 1
Sistema de indicadores naturales y socioculturales sensoriales del clima

Biológicos	Zooindicadores (animales)	Observación del comportamiento de ciertos animales que tienen la característica de ser sensible a cambios climáticos que ocurren en su hábitat.
	Fitoindicadores (plantas)	Análisis de plantas no cultivadas propias de la zona, las que son sensibles a la variación del clima. Se observa dónde crecen, cómo brotan, floración, fructificación y rebrote.
Atmosféricos	Nubes, Nevada, Vientos, otros	Observación de los fenómenos meteorológicos, porque dan pautas de cómo va a ser el comportamiento del clima a corto o largo plazo.
Astronómicos	Luna, Sol, Estrellas	Se observa y analiza su comportamiento porque inciden directamente en el clima.
Socioculturales sensoriales	Sueños, Rituales	Interpretación de los comportamientos y actitudes. Realización de rituales relacionados con la predicción climática.

Iño, 2019.

Se tienen estudios históricos del clima para el caso del altiplano boliviano: Posnansky en 1911 y el de Paredes en 1920, ambos describen y registran saberes y prácticas culturales utilizados en la planificación del ciclo agrícola. “Los agricultores prefieren efectuar sus siembras cuando la luna está en cuarto menguante; en la creciente dicen que las plantas se van en ramas y hojas y dan poco fruto” (Paredes, 1920: 101).

Ibáñez, Isch, Panario, Gutiérrez y Zambrano (2020) mencionan que las señas se manifiestan o se comportan los componentes vivos de la naturaleza en un determinado momento. Existen varias contribuciones que abordan casos concretos de comunidades del registro y uso de los indicadores naturales como García, Yucra, Huanca, Taboada, Butron, Gilles et al. (2014), Otero (2014), Chilón (2016) y (2018), Huarachi y Lino (2019); mientras que Bernabé, Zenteno y Loayza (2019) profundizan en el indicador astronómico: la luna nueva. Las observaciones, interpretaciones y análisis de estos indicadores tienen objetivos primordiales para los agricultores como la preparación para la siembra, ante los fenómenos climatológicos como la lluvia, granizo, nevada, sequía, helada, viento, entre otros. Por lo que permiten realizar la planificación productiva y también son estrategias para la gestión de riesgo y funcionan como mecanismos de resiliencia que se han practicado durante siglos.

Según Chilón (2018) las fechas de barbecho, de la siembra, del tipo y variedades de cultivo, empadre, separación del ganado inicio del pastoreo, etc., se calculaban y establecían en base a indicadores botánicos. Chilón (2016) establece que los pronósticos basados en los indicadores naturales son aplicables sólo a nivel local, con una cobertura territorial comunitaria, y están vinculados con la experiencia y observación de las personas con facultades especiales o “dones”. De este modo, se tiene la presencia de un sistema de indicadores naturales del clima destinados al pronóstico agroclimático que puede dialogar con la ciencia y conocimiento meteorológico. Esto ha quedado evidenciado en los aportes de Yucra, García, Gilles, Rojas, Quispe, Alavi et al. (2020) que integraron los conocimientos locales de pronóstico del clima a sistemas de estaciones meteorológicas. Mamani (2021) desarrolla una metodología

de monitoreo de los fenómenos climatológicos en base al conocimiento local y científico.

Riesgo, adaptación y percepciones del cambio climático

El “riesgo climático implica un evento natural extremo y una actividad humana susceptible a ser dañada por ese evento” (Universidad de Murcia, 2000 citado por Araujo, 2012: 21). En el caso de los sistemas agrarios, los riesgos asociados al clima definen la actividad productiva por estar directamente vinculada a los procesos naturales (Riera y Pereira, 2013). Los aportes que se tienen en la literatura recogen las tecnologías prehispánicas, por ejemplo, los Sukakollus son estudiados por Morlon (1996), Chilón (2009); Araujo (2012) visibiliza las estrategias locales para el manejo y la gestión del riesgo climático que tiene como base la producción agrícola en sistemas tradicionales de gestión territorial y de estructura de autoridades sindicales y originarias.; Gilles y Yucra (2019) articulan los conocimientos locales y científicos para el manejo de riesgos climáticos; y Camacho (2019) describe como el conocimiento local permite la gestión del riesgo climático.

De acuerdo con el IPCC (2019) la adaptación en los sistemas humanos, el proceso de ajuste al clima real o proyectado y sus efectos, a fin de moderar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas; y en los sistemas naturales, el proceso de ajuste al clima real y sus efectos; la intervención humana puede facilitar el ajuste al clima proyectado y sus efectos. Existen diferentes tipos de adaptación: preventiva y reactiva, privada y pública, y autónoma y planificada. De esta manera, es posible moderar los daños potenciales, aprovechar las oportunidades y hacer frente a las consecuencias, por medio de habilidades de respuestas y estrategias, aprendizajes y soluciones colectivas se proyectan; qué tipos de sistemas sociales son resistentes y se ajustan como estrategias locales de adaptación. En este caso son las habilidades tradicionales de larga duración que se han constituido en las comunidades indígenas y campesinas; porque las culturas y sociedades se han adaptado a condiciones cambiantes, que incluyen los cambios naturales del clima a largo plazo. Precisamente, se han venido desarrollando enfoques de adaptación basados en la comunidad, ecosistemas, conocimientos tradicionales, entre otros.

En los saberes climáticos y ecológicos, Altieri (2013) los define como los ajustes que hacen los agricultores para reducir los riesgos. La capacidad de éstos de adaptarse se basa en sus reservas individuales o colectivas de capital humano, que incluye atributos como el conocimiento tradicional, destrezas y habilidades generales. Las investigaciones sobre saberes ancestrales y cambio climático confirman su relevancia en la adaptación: Mariscal y Mathez-Stiefel (2010); Quispe (2011), Gilles (2013); Hofstede (2014); Oviedo (2013); Ayala, Torrez, Veizaga y Limachi (2015); Hoffmann (2015); Ruiz y Osorio (2015), Jiménez (2013), Ruiz, Osorio, del Granado y Rodríguez (2019), Llanbí y Garcés (2020).

Las percepciones o representaciones hacen referencia a la construcción de órdenes simbólicos atravesados por los imaginarios sociales que se encuentran presentes en las realidades sociales, que son construidas a partir de elementos culturales, históricos, políticos y sociales. Los imaginarios sociales son esquemas construidos socialmente que permiten percibir, explicar e intervenir en cada sistema social. Considerando que el cambio climático es un tema complejo y que es abordado desde una pluralidad de actores y sociedades, las cuales producen-reproducen interpretaciones y múltiples significados.

En el caso de las percepciones y representación social del cambio climático, Meira (2013) plantea que a partir de la voz de los sujetos se puede interpretar su percepción en los imaginarios sociales. A decir de González (2012) los significados son construidos socialmente en donde las representaciones emergen de los acontecimientos de la vida cotidiana y de los fenómenos del mundo físico, como el cambio climático va cambiando a lo largo del tiempo y varía de un grupo social a otro. Fernández, Díaz, Guèze, Cabeza, Pyhälä y Reyes (2016) explica las implicancias de las percepciones locales del cambio climático en el manejo de ecosistemas.

En este sentido, los estudios de representación e imaginarios se han concentrado en reflejar como las poblaciones perciben el cambio climático. Hoffman (2015) evidencia que ante la ausencia de estudios científicos y de datos climáticos históricos confiables, varios autores comenzaron evaluando los impactos del cambio climático en las zonas rurales de Bolivia, a través de las percepciones de sus habitantes. Nordgren (2011) describe las problemáticas que atingen a la población campesina indígena del Altiplano, Valle, Chaco y Amazonia en el marco de la lucha contra el cambio climático y sus consecuencias. Chaplin (2009) analiza la naturaleza del impacto desde las percepciones sobre los cambios en el clima y sus efectos en el altiplano boliviano como la recurrencia y aceleración de sequías e inundaciones severas en los últimos años.

En las comunidades aymaras, por un lado, se tienen percepciones que permiten comprender la variación y modificación del clima; por otro, la representación que es mediante la personificación de los fenómenos climatológicos con los cuales tienen que interactuar: lluvia, nevada granizo, viento y la helada durante el ciclo agrícola, a través de rituales de agradecimiento y rogamiento. Según Grillo (1991) en la visión andina los fenómenos climatológicos se presentan como seres vivos que pueden dañar la producción: granizo y helada; o pueden ser beneficios y vivificantes que fecundan a la tierra año tras año como la nieve, el viento y la lluvia. Para Valladolid (1990) el clima es un ser vivo que cada año tiene características y su propia manera de ser: es sensitivo, mudable. Los aymaras comprenden que la helada, la granizada y el viento son fenómenos climáticos que se los debe tratar bien como personas vivas, merecedoras de respeto (Kessel y Condori, 1992) porque pueden afectar la producción durante el periodo de crecimiento y maduración del cultivo. En esta perspectiva se tienen los aportes de Berg (1989) y PRATEC (2009) que reflejan estos diálogos y personificaciones de

los fenómenos climatológicos como seres vivos; Bustamante, Antequera y Galindo (2019) explican que la naturaleza y el clima pueden ser conceptualizados de distintas maneras, por ejemplo, las sociedades andinas tratan de convivir con su clima, en base a una relación basada en la reciprocidad.

Resiliencia socioecológica: estrategias de gestión local basadas en el territorio

La resiliencia es la capacidad de un sistema ecológico para enfrentar un evento peligroso, a través de respuestas y organización; para ello, se mantiene la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación. La resiliencia social está ligada a la ecológica, en tanto el ser humano y los grupos sociales dependen del medio ambiente y sus recursos. Escalera y Jacobi (2017) hacen énfasis en la interfaz de aspectos sociales y ecológicos, y se enfocan en la construcción de fortalezas en contrapeso a los factores de vulnerabilidad.

A nivel más conceptual se tienen los aportes de Nicholls y Altieri (2017), Nicholls (2013), Altieri (2013), Escalera y Ruiz (2011), por ejemplo, para Nicholls (2013) los agroecosistemas complejos son capaces de adaptarse y resistir los efectos del cambio climático, porque existe una diversificación de los sistemas agrícolas por el manejo de suelos. Según Altieri (2013) es aprender a vivir en los sistemas climáticos cambiantes, utilizar las estrategias agroecológicas, el manejo de recursos naturales, la organización colectiva y la capacidad de respuesta a los riesgos y vulnerabilidades agroecológicas y sociales. “Las estrategias agroecológicas tradicionales que reducen la vulnerabilidad a la variabilidad climática incluyen la diversificación de cultivos, el mantenimiento de la diversidad genética local, la integración de los animales, la adición de materia orgánica al suelo, la cosecha de agua, etc.” (Nicholls, Henao y Altieri, 2015: 7).

Las contribuciones que se han preocupado de explorar este enfoque, desde una mirada a la cosmovisión andina son: Mariscal y Mathez-Stiefel (2010) estudiaron la soberanía alimentaria mediante la revalorización de saberes ecológicos locales y estrategias endógenas de adaptación a los cambios climáticos; Catacora, Piepenstock, Sotomayor, Cuentas, Cruz y Delgado (2015) muestran el recorrido histórico de la agroecología en Bolivia; Alanoca y Apaza (2018) identifican y describen los saberes y prácticas de protección ambiental en comunidades aymaras; Chilón (2016) y (2018) menciona la existencia de conocimiento y tecnología en las culturas andinas que transformaron la agricultura y el acceso a recursos naturales en forma ecocéntrica.

En el caso de comunidades aymaras se tiene la práctica socioambiental del sistema aynuaqa, en el que se practica la rotación de cultivos y descanso de la tierra por un lapso determinado de tiempo, y que puede ser considerado desde la resiliencia socioecológica como un mecanismo natural de adaptación al cambio climático (Iño, 2019; Iño y Mamani, 2020). También están presentes prácticas socioculturales que se realizan en el ciclo agrícola: los agradecimientos y el pedido de permiso a la Madre

Tierra, a los Apus, cerros y deidades para proteger la producción. Por ejemplo, Loayza, Blanco, Bernabé y Ayala (2020) identificaron saberes locales sobre tecnologías y estrategias de producción agropecuaria que generan sostenibilidad en los sistemas de producción agropecuaria para fortalecer la resiliencia al cambio climático.

Asimismo, en varias comunidades del altiplano boliviano se tiene un cargo de autoridad destinado al cuidado de la producción agrícola, como el Kamana, Kamani, Yapuchiri, Justicia Campo, Yapucamani quien es responsable de la producción agrícola y que están bajo la lógica Chacha-Warmi[3]. Sus funciones son la de cuidar, proteger los cultivos desde el inicio de siembra, germinación, reproducción y tiempo de cosecha. Estas autoridades cotidianamente recurren a elementos espirituales y sobrenaturales en su tarea de invocar los buenos espíritus y alejar los malos, por ejemplo, debe despachar al granizo; así como el uso de indicadores naturales del clima. En este campo de estudio se tienen varias contribuciones que describen este cargo en varias comunidades aymaras: Choque (2001), Patzi (2017), Helvetas y PROSUCO (2018), Iño (2019).

Consideraciones finales: la vigencia de la ancestralidad climática

En Bolivia las medidas jurídicas y políticas se enfocan en las acciones de adaptación y mitigación. Por ejemplo, los programas priorizados son la adaptación, la resiliencia de sistemas de vida para la seguridad alimentaria con soberanía; prevención y reducción del riesgo por impactos del cambio climático; la gestión integral del agua, la de educación y salud. Si bien existen leyes, planes, programas y políticas una principal dificultad de ejecución de proyectos a nivel nacional, departamental, municipal y local tienen que ver con el presupuesto destinado a trabajar los mecanismos y programas de adaptación al cambio climático.

En la producción bibliográfica se pueden identificar tres momentos: el primero, son los estudios fundacionales de los años noventa que siguen vigentes marcaron el comienzo de la fundamentación de la agroecología, la revalorización de saberes climáticos; el segundo, es la presencia de trabajos que retoman lo realizado en décadas anteriores, por ejemplo, se concentran en los efectos del cambio climático en territorios rurales a través de percepciones y sistemas de gestión del riesgo climático, la mirada a tecnologías ancestrales y el empleo de los indicadores naturales del clima; el tercero, son los aportes recientes que ponen más énfasis en el cambio climático desde la revalorización de saberes en cuanto al manejo del riesgo climático, la adaptación, la resiliencia socioecológica en comunidades aymaras. La presencia de estos estudios responde a la vigencia de leyes y políticas en cambio climático que potencian la revalorización de los saberes ancestrales y sistemas de vida de las naciones y pueblos originarios.

Como se apreció las contribuciones provienen más desde la etnometeorología y la agroecología, y menor medida desde lo social. En

el caso de los estudios del IPCC se enfatiza los aspectos científicos y económicos, esto se debe a que el cambio climático ha sido concebido como un problema de las ciencias naturales. Esta situación invita a plantear la necesidad de abordar los efectos sociales del cambio climático. Por ejemplo, lo socioambiental permite identificar nuevos campos y perspectivas de investigación e intervención social en los escenarios sociedad-cultura, territorio y naturaleza, porque el medio ambiente es también una construcción social. Por ende, ante la crisis ambiental y climática las ciencias sociales permiten comprender las distintas valoraciones de las acciones climáticas globales, nacionales y locales.

El estudio del cambio climático desde lo social debe dialogar con el sistema de vida, con el ambiente y con el territorio. Los campos de estudio pueden abordar la descripción, análisis y visibilización de habilidades de adaptación, manejo de riesgos climáticos, estrategias de resiliencia, la revalorización de los saberes, conocimientos, de la ciencia y sistemas de conocimientos indígena que perviven y se practican en comunidades rurales. A nivel metodológico, el investigar el cambio climático desde lo social posibilita trabajar lo cualitativo desde una perspectiva participativa que valora el contexto, la historia, la memoria, la cultura y los saberes, y retoma la relacionalidad sociedad-cultura, territorio y naturaleza[4].

En lo referido al nudo narrativo del artículo se ha evidenciado la presencia de estudios que abordan los saberes ancestrales y conocimientos locales relacionados con el cambio climático, por lo que sigue vigente la ancestralidad climática que debe recuperar y revalorizar el software y hardware diseñado para la convivencia con el cambio climático.

En primer lugar, se puede mencionar la recuperación y revalorización de los saberes como alternativas que despliegan habilidades de adaptación y resiliencia, y que contribuyen a las acciones climáticas globales. Como sugiere Gilles y Yucra (2019) se olvida que los conocimientos locales juegan un papel relevante para el desarrollo y el cambio climático. Por lo que, en el marco de la descolonización de las agendas climáticas globales, la ecología política, justicia climática y epistémica hay que asentar el reconocimiento y revalorización de saberes ancestrales y conocimientos locales sobre su utilidad ante el cambio climático. Gilles y Yucra (2019) sugieren la integración de conocimientos: la conservación y valorización de saberes ancestrales con el apoyo de la ciencia se generan conocimientos que aprovechan las fortalezas y aciertos de cada uno de ellos. Es decir, desde el dialogo de saberes, por ejemplo, se pueden caracterizar los indicadores naturales del clima en escenarios climáticos con diseños de medición científica.

La crisis climática global posibilita mirar y aprender de las cosmovisiones de las naciones y pueblos originarios, por ejemplo, la armonía, reciprocidad, respeto y equilibrio entre ser humano y naturaleza (Madre Tierra) para la sostenibilidad de la vida y la crianza mutua. Según Leff (2011) la reivindicación de los saberes locales y la propuesta de un diálogo de saberes emergen de la crisis ambiental entendida como una crisis civilizatoria; de una crisis de la racionalidad de la modernidad y del proceso de racionalización del proceso de modernización. En este

contexto, los conocimientos tradicionales cobran un papel preponderante en la creación de estrategias sostenibles frente al trastorno climático antropogénico (Pajares y Loret, 2015).

González (2015) menciona que la necesidad de conservación y cuidado del medio ambiente, aunado al incesante avance científico y tecnológico, han contribuido a que se vuelva la mirada a los saberes ancestrales. Porque permiten comprender la naturaleza, más allá de las categorías de análisis de las ciencias naturales, ecológicas y ambientales. Para Ibáñez, Isch, Panario, Gutierréz y Zambrano (2020) aportan nuevas maneras de comprender los ecosistemas y su diversidad, y mejorar la capacidad de predecir y anticiparse al comportamiento climático. Estos saberes pueden ser reconocidos e incorporados en las agendas internacionales (acuerdos, tratados y convenios), en los estudios del IPCC y en las políticas públicas nacional para fortalecer la cosmogonía: relacionalidad de crianza mutua entre ser humano-naturaleza-espiritualidad; esto supone transformar la racionalidad ecológico ambiental y de desarrollo basado en la extracción y enajenación de la naturaleza hacia una racionalidad consciencial climática y de desarrollo integral fundamentado en la ancestralidad climática, la complementariedad, armonía y equilibrio con la naturaleza (Madre Tierra).

En segundo lugar, con la revisión y análisis de la literatura se ha apreciado la riqueza y variedad de experiencias que han revalorizado los saberes como sistemas de conocimientos que se generan, se producen y se despliegan en la ancestralidad climática de las naciones originarias indígena campesina. En las comunidades aymaras del Altiplano boliviano se tiene la presencia de saberes agroclimáticos destinados al manejo de riesgos, habilidades de adaptación y resiliencia socio-ecológica vinculadas con la gestión social del territorio, instituciones y formas de gobiernos, trabajos comunales, diversificación de zonas de cultivos, sistemas de rotación cultivos, descanso de la tierra, control de pisos ecológicos, entre otros.

Los saberes climáticos es el empleo de indicadores naturales del clima y rituales vinculados a los fenómenos climatológicos. Son un sistema de diagnóstico, pronóstico de anticipación climática de corto y mediano plazo empleados en comunidades aymaras. A partir de su observación, interpretación y significado, estos saberes permiten la planificación del ciclo agrícola, así como la gestión de posibles riesgos, como la pérdida de cultivos por la variabilidad climática, adecuar los manejos de cultivos agrícolas y la toma de decisiones de las comunidades en base a prospecciones climáticas para las fechas de siembra, la variedad de cultivos y semillas, y el éxito de las cosechas. Los rituales vinculados a los fenómenos climatológicos se concentran en su personificación para una relación basada en el respeto y reciprocidad; por un lado, permiten predecir los efectos climáticos; por otro, son catalizadores de la cohesión social, de la institucionalidad comunal, de las relaciones sociales, de las obligaciones y responsabilidades que demanda ser jaqi en la comunidad, por ejemplo, el cargo de autoridad Kamana quien es responsable de la

producción agrícola, debe cuidar, proteger los cultivos desde el inicio de siembra, germinación, reproducción hasta la cosecha.

Los saberes destinados a las habilidades de adaptación y de resiliencia que se emplean en las comunidades recurren a diversas estrategias agroecológicas y redes sociales de solidaridad sustentadas en la comunidad, en el ecosistema y en un sistema de conocimientos que les permite lidiar e incluso prepararse para la variabilidad climática extrema. Por ejemplo, sistemas de producción basados en la rotación de cultivos y descanso de la tierra, mantenimiento de la diversidad genética evidencian como las comunidades aymaras y pueblos indígenas dialogan con las condiciones climáticas cambiantes y demuestran su ingenio para adaptarse y resistir a los efectos del cambio climático por varios siglos, así como la resiliencia socioecológica basada en lo económico productivo, sociocultural, político institucional y ecológico ambiental.

Referencias bibliográficas

- Agroecología Universidad Cochabamba, AGRUCO (2005). Experiencias Colectivas de las Comunidades: Revalorización de la Sabiduría de los Pueblos Indígena Originarios de Los Andes. Cochabamba: AGRUCO-UMSS, COMPAS.
- Alanoca, Vicente y Apaza, Jorge (2018). Saberes de protección ambiental y discriminación en las comunidades de aymaras de Ilave. En Revista de investigaciones altoandinas, volumen 20, N° 1, pp. 95-108. Recuperado el 17 de mayo de 2019, de <http://dx.doi.org/10.18271/ria.2018.333>
- Altieri, Miguel (2013). Construyendo resiliencia socio-ecológica en agroecosistemas: algunas consideraciones conceptuales y metodológicas. En Nicholls, C., Ríos, L. A. y Altieri, M. A. (eds.), Agroecología y resiliencia socio-ecológica: adaptándose al cambio climático (pp. 94-105). Medellín: REDAGRES/SOCLA.
- Altieri, Miguel y Merrick, Laura (1987). In situ conservation of Crop Genetic Resources Through. Maintenance of Traditional Farming Systems. En Economic Botany, volumen 41, N° 1, pp. 86-96. Recuperado el 20 mayo de 2019, de <https://www.jstor.org/stable/4254942>
- Araujo, Heber (2012). Manejando el riesgo climático de los Andes: el caso de las comunidades aymara-quechuas de Chillavi-Ayopaya. La Paz: Embajada Real de Dinamarca, Oxfam, Fundación PIEB.
- Argueta, Arturo (2016). Los saberes y las prácticas tradicionales: Conceptos y propuestas para la construcción de un enorme campo transdisciplinario. En Delgado, F. y Rist, S. (ed.), Ciencias, diálogo de saberes y transdisciplinariedad. Aportes teórico metodológicos para la sustentabilidad alimentaria y del desarrollo (pp.169-188). La Paz: Facultad de Ciencias Agrícolas Pecuarias y Forestales-UMSS, AGRUCO. Disponible en: <http://atlas.umss.edu.bo:8080/jspui/bitstream/123456789/1243/1/Delgado%20y%20Rist-Ciencias%20dialogo%20de%20saberes.pdf>
- Ayala, Gonzaga; Torrez, Edwin; Veizaga, Alfredo y Limachi, Osvaldo (2015). Las ciencias ancestrales como mecanismo de Adaptación al Cambio Climático. La Paz: Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra.

Disponible en: <http://saludpublica.bvsp.org.bo/cc/bo40.1/documentos/811.pdf>

- Batzín, Ramiro (2019). Conocimiento indígena y cambio climático. En Castellanos, E., Paiz, A., Escribá, J., Rosales, M. y Santizo, A. (eds.), Primer reporte de evaluación del conocimiento sobre cambio climático en Guatemala (pp. 300–329). Guatemala: Editorial Universitaria UVG. <http://sgccc.org.gt/wp-content/uploads/2019/07/1RepCCGuaCap13.pdf>
- Berg, Hans (1989). La tierra no da así no más. Los ritos agrícolas en la religión de los aymara cristianos. La Paz: CEDLA.
- Bernabé, Adalid; Zenteno, Víctor y Loayza, Juan (2019). La luna nueva como indicador para la prevención de riesgos climatológicos. En Bustamante, R. y Canedo, G. (eds.), Visiones sobre el clima y gestión del riesgo climático. Estudios y propuestas de estrategias de adaptación al Cambio Climático (pp. 67-83). Cochabamba: Centro Andino para la Gestión y Uso del Agua, Facultad de Agronomía de la UMSS.
- Brugnach, Marcela; Craps, Marc y Dewulf, Art (2017). Including Indigenous peoples in climate change mitigation: Addressing issues of scale, knowledge and power. *Climatic Change*, volumen 140, N° 1, pp. 19-32. Recuperado el 20 mayo de 2019, de <https://doi.org/10.1007/s10584-014-1280-3>
- Bustamante, Rocío, Antequera, Nelson y Galindo, Gari (2019). Comprendiendo la relación con el clima en la zona de Tiraque. Resultados del proyecto Concepción Andina del Clima. En Bustamante, R. y Canedo, G. (eds.), Visiones sobre el clima y gestión del riesgo climático. Estudios y propuestas de estrategias de adaptación al Cambio Climático (pp. 103-130). Cochabamba: Centro Andino para la Gestión y Uso del Agua, Facultad de Agronomía de la UMSS.
- Cabezas, Manuel. (2021). Cambio climático, conflictos y afección cultural. En Seixas, I. y Cabezas, M. (eds.), Políticas públicas en defensa de la inclusión, la diversidad y el género IV (pp. 253-266). Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca.
- Camacho, Wilfredo (2019). Conocimiento local y gestión del riesgo climático en los Andes: subcentral Sik'imira y Ayllu Laymi. En Bustamante, R. y Canedo, G. (eds.), Visiones sobre el clima y gestión del riesgo climático. Estudios y propuestas de estrategias de adaptación al Cambio Climático (pp. 197-214). Cochabamba: Centro Andino para la Gestión y Uso del Agua, Facultad de Agronomía de la UMSS.
- Carmona, Rosario (2021). Resilience requires change: Assessing Pehuenche responses to climate change impacts in Southern Chile. En *Environmental Justice*. Vol. 15, N° 3, pp. 185-195. Recuperado el 13 de agosto de 2022 de <https://doi.org/10.1089/env.2021.0044>
- Carmona, Rosario; Biskupovic, Consuelo e Ibarra, José (2022). Respuestas locales para una crisis global: pueblos indígenas, sociedad civil y transdisciplina para enfrentar el cambio climático. En *Revista Antropologías del Sur*, Año 9, N° 17, pp. 81-101. Recuperado el 13 de agosto de 2022 de <https://www.scielo.cl/pdf/antrosur/v9n17/0719-5532-antrosur-9-17-81.pdf>
- Catacora, Georgina; Piepenstock, Anne; Sotomayor, Carmen; Cuentas, Delfín; Cruz, Adrián y Delgado, Freddy (2015). Del conocimiento indígena y campesino a la regulación nacional: breve reseña de la historia de la

- agroecología en Bolivia. En *Agroecología*, volumen 10, N° 2, pp. 85-92. Recuperado el 7 de junio de 2019, de <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/300851>
- Chaplin, Ann (2009). Percepciones de comunarios y comunarias del Altiplano boliviano sobre los cambios en el clima y sus efectos. La Paz: Plataforma Boliviana frente al Cambio Climático, CIPE, CIPCA, Christian Aid.
- Chilón, Eduardo (2009). Tecnologías ancestrales y reducción de riesgos del cambio climático. Terrazas Precolombinas Taqanas, Quillas y Wachus. La Paz: Proyecto de Manejo de Recursos Naturales, Ministerio de Planificación del Desarrollo.
- Chilón, Eduardo (2016). Conocimiento Occidental y No Occidental de los Suelos Agrícolas y Complejidad Plurinacional. En *Revista Apthapi*, volumen 3, N° 1, pp. 104-114. Recuperado el 7 de junio de 2020, de http://www.revistasbolivianas.ciencia.bo/pdf/apt/v3n1/v3n1_a10.pdf
- Chilón, Eduardo (2018). La agricultura, fuentes de origen y diferencias entre los conocimientos occidental y no occidental Andino. En *Apthapi*, volumen 4, N°3, pp. 1334-1364. Recuperado el 7 de junio de 2019, de http://www.revistasbolivianas.ciencia.bo/pdf/apt/v4n3/v4n3_a10.pdf
- Choque, Elizabeth (2001). *El Marani. Autoridad que armoniza la crianza de las chacras*. Lima: PRATEC.
- Claverias, Ricardo (2010). *Cultura andina y cambio climático. Difusión de los conocimientos de las comunidades indígenas sobre indicadores naturales para la adaptación y mitigación climática en Puno*. Lima: Centro de Investigación, Educación y Desarrollo, Oxfam.
- Cruz, Sergio; Torres, Guillermo; Cruz, Artemio; Salcedo, Irma y Ramírez, Liberio (2020). Saberes tradicionales locales y el cambio climático global. En *Revista Mexicana Ciencias Agrícolas*, volumen 11, N° 8, pp. 1917-1928. Recuperado el 7 de julio de 2021 de <https://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v11n8/2007-0934-remexca-11-08-1917.pdf>
- Delgado, Freddy y Rist, Stephan (2016). Hacia nuevos paradigmas de las ciencias. En Delgado, F. y Rist, S. (eds.), *Ciencias, diálogo de saberes y transdisciplinariedad. Aportes teórico metodológicos para la sustentabilidad alimentaria y del desarrollo* (pp. 137-168). La Paz: Facultad de Ciencias Agrícolas Pecuarias y Forestales-UMSS, AGRUCO. Disponible en: <http://atlas.umss.edu.bo:8080/jspui/bitstream/123456789/1243/1/Delgado%20y%20Rist-Ciencias%20dialogo%20de%20saberes.pdf>
- Escalera, Javier y Ruiz, Esteban (2011). Resiliencia socioecológica: aportaciones y retos desde la Antropología. En *Revista de Antropología Social*, vol. 20, pp. 109-135. Recuperado el 8 de agosto de 2019, de https://doi.org/10.5209/rev_RASO.2011.v20.36264
- Escalera, Juan Carlos y Jacobi, Johanna (2017). Creando resiliencia socioecológica: Dos ejemplos desde Bolivia. En Nicholls, C. y Altieri, M. (eds.), *Nuevos caminos para reforzar la resiliencia agroecológica al cambio climático* (pp. 86-93) Berkeley: California, Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología, Red Iberoamericana de Agroecología Para el Desarrollo de Sistemas Agrícolas Resilientes al Cambio Climático. Disponible en: <https://archive.foodfirst.org/wp-content/uploads/2017/10/Libro-REDAGRES-Caminos-a-la-resiliencia.pdf>

- Fernández, Consuelo (2015). La dimensión social de la vulnerabilidad al cambio climático en zonas urbanas y rurales del Altiplano de Bolivia: Un análisis comparativo con enfoque en las percepciones locales. La Paz: s/e.
- Fernández, Álvaro; Díaz, Isabel; Guèze, Maximilien; Cabeza, Mar; Pyhälä, Aili y Reyes, Victoria (2016). Local perceptions as a guide for the sustainable management of natural resources: Empirical evidence from a small-scale society in Bolivian Amazonia. En *Ecology and Society*, vol. 21, N° 1, Art. 2. Recuperado el 22 de agosto de 2019, de <https://doi.org/10.5751/ES-08092-210102>
- Gaceta Oficial de Bolivia (2012). Ley No.300 Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien, 15, 10, 2012. La Paz.
- García, Magalí; Yucra, Edwin; Huanca, Cosme; Taboada, Cristal; Butron, Clara; Gilles, Jere, et al. (2014). Uso y validez de indicadores climáticos locales como herramientas de pronósticos adaptados a la realidad Andina. En *RIIARn*, volumen 1, N° 1, pp. 30-41. Recuperado el 20 de agosto de 2019, de <http://riiarn.agro.umsa.bo/index.php/RIIARn/article/view/31>
- Garnett, Stephen; Burgess, Neil; Fa, Julia; Fernández, Álvaro; Molnár, Zsolt, Robinson, Cathy et al. (2018). A spatial overview of the global importance of Indigenous lands for conservation. In *Nature Sustainability*, volumen 1, N° 7, pp. 369-374. Recuperado el 20 de agosto de 2019, de <https://doi.org/10.1038/s41893-018-0100-6>
- Gilles, Jere (2013). Conocimientos científicos y locales. En Jiménez, E. (coord.), *Cambio climático y adaptación en el Altiplano boliviano* (pp. 47-56). La Paz: CIDES-UMSA.
- Gilles, Jere y Yucra, Edwin (2019). Vinculando conocimientos locales y científicos: el caso de manejo de riesgos climáticos. En *Ciencias en Diálogo: Soluciones desde la práctica. El trabajo de la Universidad Mayor de San Andrés para integrar Saberes* (pp. 31- 42). La Paz: Instituto de Investigación y Desarrollo de Procesos Químicos, Departamento de Investigación, Postgrado e Interacción Social, UMSA.
- González, Édgar (2012). La representación social del cambio climático. Una revisión internacional. En *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, Vol. 12, N° 55, pp. 1035-1062. Recuperado el 28 de agosto de 2019, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662012000400003
- González, Melvis (2015). La emergencia de lo ancestral: una mirada sociológica. En *Espacio abierto*, volumen 24, N° 3, pp. 5-21. Recuperado el 28 de agosto de 2019, de <https://www.redalyc.org/pdf/122/12242627001.pdf>
- Grillo, Eduardo (1991). La cosmovisión andina de siempre y la cosmología occidental moderna. En *¿Desarrollo o descolonización en los Andes?* (pp. 9-61). Lima: PRATEC.
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, IPCC (2022). *Climate Change 2022. Impacts, adaptation and vulnerability. Working Group II contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Geneva: IPCC, World Meteorological Organization.
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, IPCC (2019). *Calentamiento global de 1,5 °C. Informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales y las trayectorias correspondientes que deberían seguir las*

emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, en el contexto del reforzamiento de la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, el desarrollo sostenible y los esfuerzos por erradicar la pobreza. Ginebra: OMM, PNUMA.

- Helvetas y Asociación Promoción de la Sustentabilidad y Conocimientos Compartidos (2018). *Yapuchiris: Un legado para afrontar los impactos del cambio climático*. La Paz.
- Hermi, Miriam (2021). Cambio climático androgénico y decrecimiento. En *Ar@cne*, volumen XXV, N° 250, pp. 1-30. Recuperado el 13 de agosto de 2022 de <https://doi.org/10.1344/ara2021.250.33232>
- Hofstede, Robert (2014). Adaptación al cambio climático basada en los conocimientos tradicionales. En Lara, R. y Vides-Almonacid, R. (eds.), *Sabiduría y Adaptación: El Valor del Conocimiento Tradicional en la Adaptación al Cambio Climático en América del Sur* (pp. 59-79). Quito: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y Recursos Naturales. Disponible en: <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2014-001.pdf>
- Hoffman, Dirk (2015). *Navegando futuro. Dos experiencias de adaptación al cambio climático en Bolivia*. La Paz: Fundación Friedrich Ebert. Disponible en: <https://library.fes.de/pdf-files/bueros/bolivien/12100.pdf>
- Hoffman, Dirk (6 de junio 2016). Informe País de Financiamiento para Cambio Climático de Bolivia. [web]. Recuperado el 1 de septiembre de 2019, de https://www.cambioclimatico-bolivia.org/index-cc.php?filtros=2&cod_aporte=368
- Huarachi, Egler y Lino, Faviany (2019). Predicción climática local basada en indicadores naturales en la comunidad de Cutusuma. En Bustamante, R. y Canedo, G. (eds.), *Visiones sobre el clima y gestión del riesgo climático. Estudios y propuestas de estrategias de adaptación al Cambio Climático* (pp. 85-102). Cochabamba: Centro Andino para la Gestión y Uso del Agua, Facultad de Agronomía de la UMSS.
- Ibáñez, Nicolás; Isch, Edgar; Panario, Daniel; Gutiérrez, Ofelia; Zambrano, Ángela (2020). El cambio climático y los conocimientos tradicionales, miradas desde Sudamérica. *Terra*. En Nueva Etapa, Vol. XXXIV, N° 59, pp. 1-16. Recuperado el 13 de agosto de 2022 de http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_terr/article/view/22119
- Iño, Weimar (2019). Pedir permiso a la tierra para criar la vida: saberes ancestrales y cambio climático en comunidades aymaras de Bolivia. En Bustamante, R. y Canedo, G. (eds.), *Visiones sobre el clima y gestión del riesgo climático. Estudios y propuestas de estrategias de adaptación al Cambio Climático* (pp. 177-200). Cochabamba: Centro Andino para la Gestión y Uso del Agua, Facultad de Agronomía de la UMSS.
- Iño, Weimar y Mamani, Isaac (2020). El sistema aynuqa una estrategia de resiliencia socio-ecológica natural en comunidades aymaras del altiplano boliviano. En *Estudios bolivianos* N° 30, pp. 205-234.
- Jiménez, Elizabeth (coord.) (2013). *Cambio climático y adaptación en el Altiplano boliviano*. La Paz: CIDES-UMSA.
- Kessel, Juan (2003). *Ritual de producción y discurso tecnológico andino*. 4ta Ed. Iquique: Instituto para el Estudio de la Cultura y Tecnología Aymara. Disponible

- en: <https://iecta.cl/wp-content/uploads/2020/03/Iecta-Cuaderno-de-Investigacion-CC%81n-en-Cultura-y-Tecnologi%CC%81a-Andina-N%C2%BA-3.pdf>
- Kessel, Juan y Condori, Dionisio (1992). *Criar la vida. Trabajo y tecnología en el mundo andino*. Santiago: Vivarium.
- Kessel, Juan y Larraín, Horacio (Eds.) (2000). *Manos sabias para criar la vida. Tecnología andina*. Quito: Abya-Yala, Instituto para el Estudio de la Cultura y Tecnología Aymara.
- Kessel, Juan y Enríquez, Porfirio (2002). *Señas y señaleros de la Madre Tierra; agronomía andina*. Quito: Abya Yala.
- Kusch, Rodolfo (1979). *El Pensamiento Indígena Americano*. México D.F.: Cajica.
- Leff, Enrique (1994). *Sociología y ambiente: formación socio-económica, racionalidad ambiental y transformación del conocimiento*. En Leff, E. (comp.), *Ciencias sociales y formación ambiental* (pp. 17-84). Barcelona: Gedisa, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Humanidades, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Leff, Enrique (2000). *Pensar la complejidad ambiental*. En Leff, E. (coord.), *En la complejidad ambiental* (pp. 7-53). México D.F.: Siglo XXI.
- Leff, Enrique (2011). *Diálogo de saberes, saberes locales y racionalidad ambiental en la construcción social de la sustentabilidad*. En Argueta, A., Corona, E. y Hersh, P. (coords.), *Saberes colectivos y diálogo de saberes en México* (pp. 379-391). Cuernavaca: UNAM, CRIM; Puebla: Universidad Iberoamericana.
- Loayza, Juan; Blanco, Luis; Bernabé, Adalid y Ayala, Gonzaga (2020). *Saberes locales sobre tecnologías y estrategias de producción agropecuaria para la resiliencia climática*. En *Journal of the Selva Andina Biosphere*, volumen 8, N° 1, pp. 32-41. Recuperado el 30 de septiembre de 2020, de http://www.scielo.org/bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-38592020000100004&lng=es&tlng=es
- Llambí, Luís y Garcés, Alexandra (2020). *Adaptación al cambio climático en los Andes: Vacíos y prioridades para la gestión del conocimiento*. Quito: CONDESAN.
- Mamani, Wilson (2021). *Metodología de monitoreo de los fenómenos climáticos bajo el conocimiento local y científico para mitigar daños en la agricultura*. En *Revista del Instituto de Investigaciones Geográficas*, vol. 3, N° 13 pp. 115-136. Recuperado el 13 de agosto de 2022 de <https://revistaiigeo.umsa.bo/index.php/revista/article/view/59/34>
- Marchant, Carla; Fuentes, Nicolás; Kaulen, Santiago e Ibarra, José (2020). *Saberes locales en huertas de montaña del sur de los Andes: Un refugio de memoria biocultural mapuche pewenche*. En *Pirineos. Revista de Ecología de Montaña*, 175, e060. Recuperado el 13 de agosto de 2022 de <https://doi.org/10.3989/pirineos.2020.175010>
- Mariscal, Juan Carlos y Mathez-Stiefel, Sarah (2010). *Fortaleciendo la soberanía alimentaria mediante la revalorización de saberes ecológicos locales: experiencia en los Andes bolivianos*. En *Etnobiología*, 8(1), pp. 75-89. Recuperado el 14 de septiembre de 2019, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5294415>
- Medina, Javier (2019a). *Pasos hacia la Biosofía del Vivir Bien*. Tomo II. La Paz: s.e.

- Medina, Javier (2019b). Pasos hacia la Biosofía del Vivir Bien. Tomo III. La Paz: s.e.
- Meira, Pablo (2013). Problemas ambientales globales y educación ambiental: una aproximación desde las presentaciones sociales del cambio climático. En *Integra Educativa* 4(3), pp. 29-64. Recuperado el 10 de enero de 2020, de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1997-40432013000300003
- Ministerio de Educación de Bolivia (2014). Fortaleciendo el Dialogo de Saberes. La Paz. Disponible en: <https://www.minedu.gob.bo/files/publicaciones/vcyt/dgcyt/13.-Fortaleciendo-el-dialogo-de-saberes-comprimida.pdf>
- Ministerio de Medio Ambiente y Agua y la Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra, APMT (2020). Contribución Nacionalmente Determinada del Estado Plurinacional de Bolivia. Actualización de las CND para el periodo 2021-2030 en el marco del Acuerdo de París. APMT.
- Ministerio de Medio Ambiente y Agua, Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad y Agua de Bolivia (2009). Estrategia Nacional de Educación y Comunicación para el Cambio Climático Bolivia.
- Morlon, Pierre (1996). Infraestructuras agrícolas: ¿Vestigios del pasado o técnicas del futuro? Reducción de los riesgos climáticos por medio de acondicionamientos: el ejemplo de las heladas del altiplano. En Morlon, P. (comp. y coord.), *Comprender la agricultura campesina en los Andes Centrales: Perú-Bolivia* (pp. 256-268). Lima: IFEA, CBC.
- Nakashima, Douglas; Galloway, Kirsty; Thulstrup, Hans; Ramos, Ameyali and Rubis, Jennifer (2012). *Weathering Uncertainty: Traditional Knowledge for Climate Change Assessment and Adaptation*. Paris: UNESCO, Darwin, UNU. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000216613>
- Nicholls, Clara (2013). Enfoques agroecológicos para incrementar la resiliencia de los sistemas agrícolas al cambio climático. En Nicholls, C., Ríos, L. y Altieri, M. (eds.), *Agroecología y resiliencia socioecológica: adaptándose al cambio climático* (pp. 18-30). Medellín: Red Iberoamericana de Agroecología para el Desarrollo de Sistemas Agrícolas al Cambio Climático, Universidad Nacional de Colombia, Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología.
- Nicholls, Clara y Altieri, Miguel (2017). Enfrentando el cambio climático: estrategias agroecológicas para la agricultura campesina. En Nicholls, C. y Altieri, M. (eds.), *Nuevos caminos para reforzar la resiliencia agroecológica al cambio climático* (pp. 4-11) Berkeley: California, Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología, Red Iberoamericana de Agroecología Para el Desarrollo de Sistemas Agrícolas Resilientes al Cambio Climático. Disponible en: <https://archive.foodfirst.org/wp-content/uploads/2017/10/Libro-REDAGRES-Caminos-a-la-resiliencia.pdf>
- Nicholls Clara, Henao Alejandro y Altieri Miguel (2015). Agroecología y el diseño de sistemas agrícolas resilientes al cambio climático. En *Agroecología*, vol. 10 N° 1, pp. 7-31. Recuperado el 13 de agosto de 2022 de <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/300711>
- Nordgren, Marcos (2011). Cambios climáticos. Percepciones, efectos y repuestas en cuatro regiones de Bolivia. La Paz: Centro de Investigación y Promoción del Campesinado. Disponible

- en: <https://biblioteca.cipca.org.bo/explorar/cambios-climaticos-percepciones-efectos-y-respuestas-en-cuatro-regiones-de-bolivia>
- Otero, María (2014). Saberes locales ancestrales y el monitoreo agroclimatológico en el municipio de Tiahuanaco o Tiwuanaku, Provincia Ingavi Departamento de La Paz. En *Revista Tecnológica*, volumen 1, N° 16, pp. 36-44.
- Oviedo, Gonzalo (2014). Adaptación comunitaria al cambio climático y gobernanza de los recursos naturales. En Lara, R. y Vides-Almonacid, R. (eds.), *Sabiduría y Adaptación: El Valor del Conocimiento Tradicional en la Adaptación al Cambio Climático en América del Sur* (pp. 133-153). Quito: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y Recursos Naturales. Disponible en: <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2014-001.pdf>
- Pajares, Erick y Loret, Carlos (2015). Otras políticas climáticas: ruptura de episteme y diálogo de saberes. En Toche, E. (comp.), *Perú Hoy, La divina tragedia* (pp. 287-313). Lima: Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo.
- Paredes, Rigoberto (1920). *Mitos, supersticiones y supervivencias populares de Bolivia*. La Paz: Arno Hermanos-Librero editores.
- Pardo, Mercedes (2007). El impacto social del cambio climático. En *Panorama Social*, N° 5, pp. 22-35. Recuperado el 2 de febrero de 2020, de https://www.funcas.es/wp-content/uploads/Migracion/Articulos/FUNCAS_PS/005art03.pdf
- Patzi, Jannet (2017). El cargo del Kamani, su papel cultural en la comunidad y su función en el ciclo agrario aymara. Tesis de Grado. Carrera de Antropología, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz.
- Posnansky, Arthur (1911). *El clima del Altiplano y la extensión del Lago Titicaca con relación a Tihuanacu en épocas prehistóricas*. La Paz: Argote.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2011). *Tras las huellas del cambio climático en Bolivia. estado del arte del conocimiento sobre adaptación al cambio climático, agua y seguridad alimentaria*. La Paz.
- Proyecto Andino de Tecnologías Campesinas, PRATEC (1998). *La regeneración de saberes en los andes*. Lima: Gráfica Bellido.
- Proyecto Andino de Tecnologías Campesinas, PRATEC (2009). *Cambio Climático y sabiduría andino-amazónica. Prácticas, percepciones y adaptaciones indígenas*. Lima.
- Quispe, María (2011). Reducción de riesgos climáticos en la producción agrícola a través de una construcción de conocimientos compartida en Bolivia. En *Revista virtual REDESMA*, volumen 5, N° 2, pp. 32-38. Recuperado el 2 de octubre de 2019, de <https://cebem.org/revistaredesma/vol12/articulo3.php?id=c1>
- Riera, Constanza y Pereira, Sandra (2013). Entre el riesgo climático y las transformaciones productivas: la agricultura bajo riego como forma de adaptación en Río Segundo, Córdoba, Argentina. En *Investigaciones Geográficas (Mx)*, 82, pp. 52-65. Recuperado el 10 de octubre de 2019, de <https://doi.org/10.14350/rig.33718>
- Ruiz, María y Osorio, Francisco (coords.) (2015). *Adaptación al cambio climático en el Altiplano norte de Bolivia: efectos, indicadores y medidas*. La Paz: Instituto de Ecología-UMSA, Plural.

- Ruiz, María, Osorio, Francisco, del Granado, Susana y Rodríguez, Karina (2019). Modelo integral de adaptación al cambio climático del ayllu corpa. En *Ciencias en Diálogo: Soluciones desde la práctica. El trabajo de la Universidad Mayor de San Andrés para integrar Saberes* (pp. 15-30). La Paz: Instituto de Investigación y Desarrollo de Procesos Químicos, Departamento de Investigación, Postgrado e Interacción Social, UMSA.
- Schlosberg, David (2011). Justicia Ambiental y Climática: de la equidad al funcionamiento comunitario. En *Ecología Política*, 41, pp. 25-35. Recuperado el 12 de junio de 2019, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3720217>
- Toledo, Víctor (2005). La memoria tradicional: la importancia agroecológica de los saberes locales. En *LEISA Revista de Agroecología*, vol. 20, N° 4, pp. 16-19. Recuperado el 10 de agosto de 2019, de <https://www.leisa-al.org/web/index.php/volumen-20-numero-4/2073-la-memoria-tradicional-la-importancia-agroecologica-de-los-saberes-locales>
- Torres, Juan y Valdivia, María José (2012). El clima y los conocimientos tradicionales en la región andina. *Climas encontrados. Recopilación y análisis de la bibliografía temática existente*. Lima: Soluciones Prácticas. Disponible en: <https://docplayer.es/24041783-El-clima-y-los-conocimientos-tradicionales-en-la-region-andina.html>
- Valladolid, Julio (1990). Visión andina del clima. En *Sociedad y naturaleza en los Andes. Tomo II* (pp. 281-302). Lima: PRATEC.
- Yucra, Edwin; García, Magalí; Gilles, Jere; Rojas, Karina; Quispe, Janneth; Alavi, Gavi; et al. (2020). Integrando conocimientos locales y tecnológicos de pronóstico del clima como estrategia para apoyar la producción agrícola en el altiplano boliviano. En *Ciencias en Diálogo: Soluciones desde la práctica. El trabajo de la Universidad Mayor de San Andrés para integrar Saberes*. (pp. 72-86). La Paz: Instituto de Investigación y Desarrollo de Procesos Químicos, Departamento de Investigación, Postgrado e Interacción Social, UMSA.

Notas

- [1] Las definiciones parecen ser similares o sinónimos, sin embargo, existen diferencias entre cada una de ellas, por ejemplo, los conocimientos locales están contextualizados y basados en la experiencia de individuos y grupos, por lo que no se limitan a los indígenas o ancestrales, el conocimiento local puede ser tradicional sin ser originario indígena.
- [2] El software es lo sociocultural representado por los saberes ancestrales, la experiencia, el intercambio y circulación de saberes, las redes de organización social, la ritualidad expresada en el respeto y agradecimiento, el manejo ecosimbiótico del territorio, la reciprocidad interecológica; el hardware es lo material constituido por la tecnología e infraestructura que permitieron a las culturas andinas la transformación de la agricultura, el acceso a los recursos naturales en forma racional, por ejemplo, andenes, taqanas, quillas y wachus.
- [3] Es la unión de dos seres humanos opuestos que se complementan bajo la lógica dual: Chacha (hombre) y Warmi (Mujer) los cuales se constituyen en J'aqi (persona) para que puedan asumir los cargos de autoridades originarias y sindicales.
- [4] Por ejemplo, se puede recurrir a los métodos de Investigación Acción Participativa, Investigación Participativa Revalorizadora, Historia oral,

Etnografía local ambiental y climática, Estudio de caso, Investigación Participativa en Agricultura, Hermenéutica, entre otros; como también el uso de técnicas como la cartografía social, la observación endógena participativa, los mapeos socioterritoriales, líneas del tiempo, narrativa fotográfica, historia de vida, transectos territoriales, taller investigativo, desarrollo participativo de tecnologías y saberes, entre otros.

Notas de autor

Weimar Giovanni Iño Daza tiene estudios en Pedagogía e Historia por la Universidad Mayor de San Andrés. Maestrías en Historia del mundo hispánico por la Universidad Jaume I (España) y en Estudios Latinoamericanos por el CIDES-UMSA (Bolivia). Sus áreas de investigación son historia de la educación; estudios socioeducativos en pueblos indígenas; juventudes rurales y educación. Actualmente es docente del programa académico Gestión Sociocultural Comunitaria del Instituto de Estudios Bolivianos, Universidad Mayor de San Andrés. Sus últimas publicaciones son: (2021). Covid-19 y educación superior en Bolivia: voces y miradas de universitarias sobre las consecuencias pedagógicas del ‘coronateaching’”. En *Reencuentro*, Año 31, N° 78, pp. 125-148. (2020). Jóvenes rurales: exploraciones conceptuales y vivenciales en becarias/os universitarias/os. En *MILLCAYAC*, Vol. VII, N° 13, pp. 223-248.