

Las comunidades indígenas que habitan en las montañas de América Latina poseen un vasto conocimiento sobre su entorno y sobre cómo adaptarse al clima cambiante. Desde estrategias de gestión del agua hasta calendarios agrícolas y técnicas productivas, las prácticas tradicionales contribuyen significativamente a los planes de adaptación.

CONTRIBUCIÓN DEL CONOCIMIENTO Y TECNOLOGÍAS TRADICIONALES A LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS MONTAÑAS DE AMÉRICA LATINA

RESUMEN

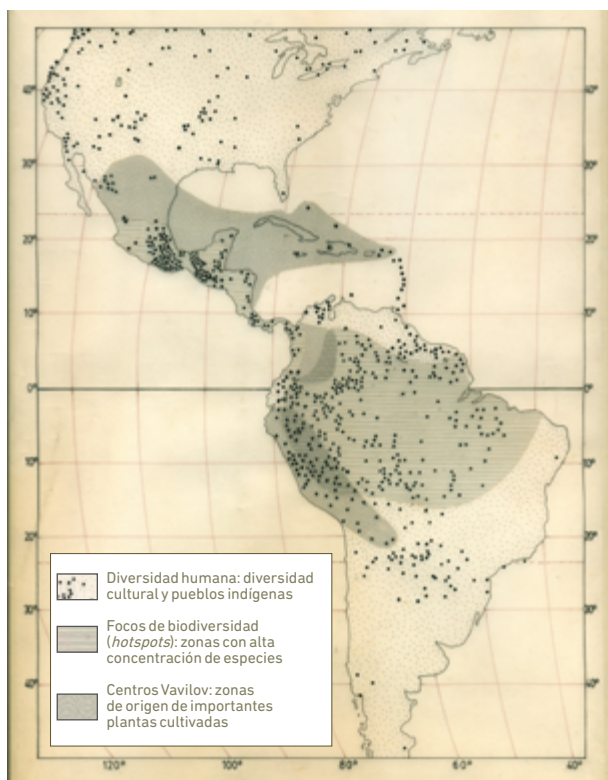
La alta variabilidad del clima ha caracterizado a los ecosistemas de montaña incluso antes de que surgiera la preocupación por el cambio climático. Las culturas indígenas de los Andes y América Central han vivido en estos entornos impredecibles durante siglos, por lo cual poseen diversos conocimientos que les han permitido adaptar sus medios de vida a la creciente incertidumbre y riesgo. El conocimiento tradicional ha demostrado ser compatible con el conocimiento científico y, a pesar de su naturaleza local, posee técnicas con gran potencial para enfrentar los desafíos del cambio climático en las próximas décadas. Estas culturas pueden aportar bastante a los procesos de adaptación y deben participar en el diseño y la implementación de estas estrategias. Sin embargo, debido a la exclusión social, la falta de sistemas de información y la falta de protección de los gobiernos, el conocimiento tradicional está sufriendo una lenta erosión. Este documento resalta algunas tecnologías tradicionales de adaptación utilizadas en la región. Asimismo, explica cómo los países de América Latina han aprovechado el conocimiento indígena para mejorar los planes de adaptación y los desafíos que enfrentan. Por último, describe los factores contextuales principales que han facilitado la incorporación gradual del conocimiento tradicional en las políticas y los planes de adaptación en América Latina, y ofrece lecciones aprendidas para otras regiones.

DESAFÍO COMÚN: APROVECHAR EL CONOCIMIENTO TRADICIONAL PARA LA ADAPTACIÓN

América Latina, África y Asia enfrentan similares desafíos para capitalizar el conocimiento tradicional y utilizar las tecnologías indígenas para afrontar la variabilidad climática. En América Latina, el conocimiento tradicional ha ido erosionándose gradualmente debido al debilitamiento de la estructura social, económica y política de las comunidades, las cuales han entrado en conflicto con las dinámicas externas económicas y de desarrollo. El acceso limitado a recursos naturales de calidad, como agua dulce, terrenos cultivables, pastos y bosques nativos, ha originado la migración permanente de los jóvenes indígenas a las zonas urbanas, lo cual ha detenido la transmisión intergeneracional y el aprendizaje sobre el manejo del ecosistema y actividades pecuarias. Esto, a su vez, ha debilitado la organización social y productiva de las comunidades.



Figura 1: Diversidad cultural y biológica en América del Sur



Fuente: Extraído de: Creators and Conservers of Diversity, publicado en 1999 por Rural Advancement Foundation International (ahora ETC).

Por otro lado, las comunidades no cuentan con sistemas de información que permitan registrar, conservar, utilizar, difundir y promover las innovaciones del conocimiento tradicional. Igualmente, la mayoría de las instituciones académicas no logran incorporar adecuadamente el conocimiento tradicional en las investigaciones y los programas, y las propias comunidades no preservan el conocimiento tradicional de manera organizada y sistemática.

En general, esto significa que el conocimiento y las tecnologías tradicionales no se incorporan adecuadamente en los planes regionales de adaptación al cambio climático y manejo sostenible de los recursos naturales. No hay un marco legal adecuado que proteja los derechos de propiedad intelectual de las comunidades indígenas.

PRÁCTICAS INDÍGENAS DE ADAPTACIÓN DESTACADAS EN AMÉRICA LATINA

En las últimas décadas, investigaciones en agricultura y antropología han identificado una amplia gama de conocimientos y tecnologías tradicionales que las comunidades de las montañas han utilizado durante siglos para adaptarse a la variabilidad climática. Estas

tecnologías ofrecen opciones de adaptación específicas para las localidades de montaña y podrían no ser aplicables en otras regiones. Sin embargo, valdría la pena explorar su aplicación en zonas con geografía, clima y cultura similares. Esta sección describe algunas de las tecnologías implementadas para facilitar la adaptación al cambio climático en los ecosistemas de montaña de América Latina.

1. Gestión del agua y el suelo

Gestión del agua y el suelo en México

El pueblo indígena Otomí, que habita en el Valle del Mezquital del estado de Hidalgo en el centro de México, conserva sus prácticas tradicionales de gestión del agua y el suelo (ej. represas de pequeña escala, terrazas agrícolas, evaluación de la erosión y los depósitos, técnicas de manejo de la sedimentación, sistemas de clasificación de las relaciones entre el suelo y el agua, y de la tipología del suelo). Estas prácticas permiten mantener la producción agrícola en periodos de sequía y escasez de agua.¹

Waru Waru en zonas propensas a inundaciones

Waru Waru es una tecnología ancestral que incrementa el nivel de humedad del suelo para el cultivo de tubérculos y granos. Consiste básicamente en camas de cultivo elevadas conectadas por una red de canales de tierra. Esta tecnología previene o retrasa la inundación causada por el lago Titicaca (ubicado en la frontera entre Perú y Bolivia) y otros lagos; ayuda a mantener un alto nivel de rendimiento de los cultivos durante periodos de sequía gracias a la humedad almacenada en el suelo; y ayuda a mitigar los impactos negativos de las inundaciones ya que facilita el drenaje; reduce el impacto del clima extremo pues retiene el calor y mantiene la fertilidad del suelo; y ayuda a los agricultores a adaptar su producción agrícola a los impactos actuales y potenciales del cambio climático.²

Andenes y sistemas de riego en laderas

Una tecnología que data de varios milenios y que se desarrolló en América Central y América del Sur es la construcción de andenes para la producción agrícola con o sin irrigación. Durante el imperio de los Incas en los siglos XIV y XV, que se expandió a varios países de América Latina, esta tecnología adquirió una mayor sofisticación mediante la incorporación de acueductos subterráneos y sistemas de irrigación. Los andenes eran el método más utilizado para sembrar maíz, la principal fuente de proteína durante el periodo Inca. Los andenes se construyen sobre una

¹ Toledo, V., Barrera-Bassols, N. 2008. *La Memoria Biocultural: La Importancia Ecológica de las Sabidurías Tradicionales*. Icaria Editorial, Barcelona.

² Altieri, M., Hecht, S. 1997. *Agroecología: Bases Científicas para una Agricultura Sustentable*. Secretariado Rural Perú-Bolivia, Perú.



base de tierra y arcilla que previene la pérdida de agua. Se estima que el área total de terrenos con andenes en Perú es 2 millones de hectáreas, de las cuales solo el 25% está todavía en uso. Desde una perspectiva ambiental, esta técnica promueve el uso óptimo de los recursos hídricos, previene la erosión del suelo causada por precipitaciones intensas y mitiga el impacto de los vientos fríos en los cultivos.³

Cosecha de agua de lluvia

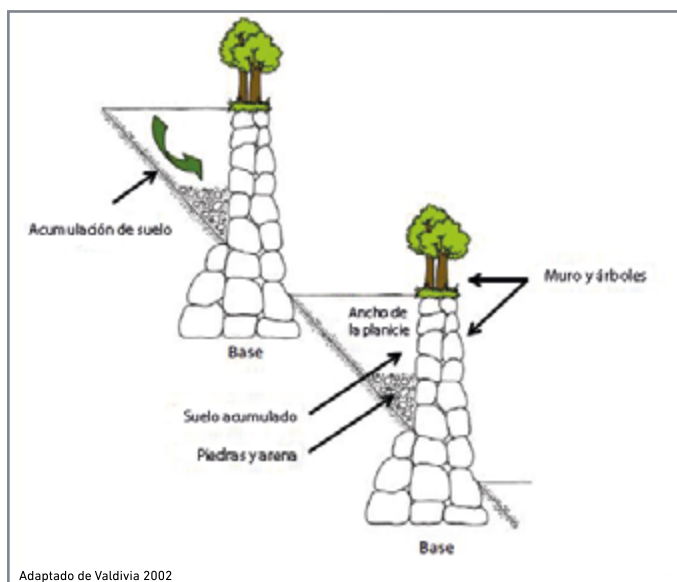
En el altiplano de Bolivia y en las zonas altas del departamento de Lima en Perú, se han construido estructuras de piedra para captar y conservar el agua de la lluvia para el riego de los cultivos. Estas tecnologías han adquirido importancia, sobre todo tomando en cuenta que las fuentes de agua dulce disminuirán significativamente debido al retroceso de los glaciares.⁴

2. Fortalecimiento de la agrobiodiversidad⁵

Conservación de la diversidad agrícola en México

En la cuenca del lago Pátzcuaro en el estado de Michoacán,

Figura 2: Terrazas agrícolas de formación lenta



Adaptado de Valdivia 2002
Fuente: Valdivia, R.O. 2002. *The Economics of Terraces in the Peruvian Andes: An Application of Sensitivity Analysis in an Integrated Assessment Model*. Tesis de maestría. Montana State University, Bozeman.

los indígenas Tarrasco se dedican al cultivo de maíz, para lo cual han desarrollado prácticas de gestión del suelo que se sustentan en indicadores agrícolas y climáticos, y festivales locales. Estas prácticas comprenden un sistema para clasificar y zonificar el terreno agrícola que se basa en las características biológicas de las diferentes variedades de maíz.⁶

Gestión vertical de los niveles agroecológicos en los Andes

Los agricultores identifican zonas para la producción óptima de variedades específicas de cultivos y ganado en función del conocimiento tradicional sobre la variabilidad climática en diferentes altitudes.⁷

Gestión de la agrobiodiversidad nativa y silvestre

En los Andes, hay una larga tradición de prácticas agrícolas que conservan la diversidad natural de los cultivos como papa, quinua, calabaza, granos y frutas. Las comunidades indígenas que habitan en los ecosistemas de montaña poseen un rico conocimiento sobre las características genéticas y las variedades de los cultivos nativos y sus parientes silvestres. Utilizando este conocimiento, las comunidades aplican métodos de reproducción selectiva para incrementar la resiliencia de los cultivos a las variables condiciones ambientales generadas por el cambio climático global.⁸

3. Herramientas de planificación agrícola

Calendarios solares y lunares en Guatemala

El calendario maya es una guía para la producción agrícola que se basa en un profundo conocimiento de la relación entre el sistema astronómico y el sistema agrícola. La cultura maya desarrolló un gran archivo de experiencias sobre estas prácticas. Las comunidades que habitan en las montañas de Guatemala aún aplican este conocimiento en las actividades agrícolas, ganaderas y forestales a través de técnicas de gestión del agua, fertilización del suelo y cosecha.⁹

Indicadores de microclimas en la región andina

Se han realizado diversos estudios sobre los indicadores tradicionales que se utilizan en los Andes para tratar de entender los microclimas. Estos estudios revelan que las

³ De la Torre, C., Burga, M. 1985. *Andenes y Camellones en el Perú Andino*. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Concytec), Lima.

⁴ Chilon, E. 2008. *Tecnologías Ancestrales y Reducción de Riesgos del Cambio Climático*. Promarena, La Paz.

⁵ Para más información sobre la agrobiodiversidad y otras prácticas indígenas de este tipo, ver: Fortalecimiento de la agrobiodiversidad: estrategia de adaptación en ecosistemas de montaña de América Latina en la pg. 15.

⁶ Chilon, E. 2008, cita n° 4.

⁷ Altieri, M., Nicholls, C. 2000. *Agroecología: Teoría y Práctica para una Agricultura Sustentable*. PNUMA, Ciudad de México.

⁸ Coordinadora de Ciencia y Tecnología en Los Andes (CCTA). 2009. *Mecanismos de Sostenibilidad de la Agrobiodiversidad Vegetal Nativa en Comunidades Tradicionales Altoandinas de Cajamarca y Huánuco*. CCTA, Lima.; De Haan, S. et al. 2010. Multilevel Agrobiodiversity and Conservation of Andean Potatoes in Central Peru. *Mountain Research and Development* 30(3):222-231.; Ministerio del Ambiente de Perú (Minam). 2009. *Tercer Informe Nacional sobre la Aplicación del Convenio de Diversidad Biológica Años 2002-2006*. Minam, Lima

⁹ Bolvito, J., Macario, T., Sandoval, K. 2008. *Conocimiento Tradicional Colectivo y Biodiversidad*. Consejo Nacional de Áreas Protegidas (Conap), Ciudad de Guatemala.



comunidades rurales utilizan los indicadores biológicos (plantas y animales) y señales como las fases de la luna y la posición de las estrellas para orientar las prácticas de producción agrícola, ganadera y conservación de alimentos.¹⁰

4. Sistemas de producción

Producción de frijol tapado

Mediante esta técnica los frijoles se siembran y luego se cubren con una capa gruesa de materia orgánica (ej. leña, pasto y arbustos). Esto da inicio al proceso de descomposición que produce un rico fertilizante orgánico que nutre directamente los brotes de frijol. Este sistema de producción se utiliza en zonas de altitud intermedia de América Central y ha ayudado a los agricultores a incrementar sus ingresos gracias a los bajos costos de operación y mantenimiento. El sistema no requiere el uso de fertilizantes químicos y puede funcionar con una mínima mano de obra. Esta práctica también reduce la erosión del suelo en las laderas de las montañas, donde las fuertes lluvias probablemente se incrementarán debido al cambio climático.¹¹

Producción agrícola con chinampas

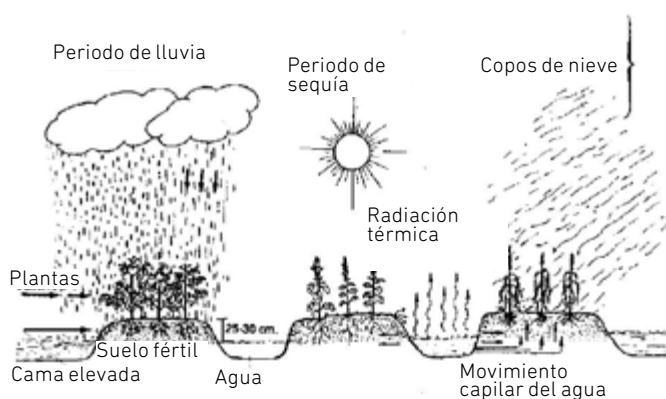
Se estima que esta tecnología se desarrolló hace dos mil años y su uso se concentró en el lago Xochimilco-Chalco ubicado en lo que hoy en día es Ciudad de México. Las *chinampas* son un sistema de plataformas y canales de agua a base de cañas, construidas en zonas de pantano y tierras bajas para el cultivo de una amplia gama de productos alimenticios. Por encima, las capas de vegetación acuática y el barro son apiladas hasta aproximadamente 40 cm arriba del nivel del agua. Pasados cuatro años, la materia orgánica descompuesta está lista para ser utilizada como fertilizante. Las *chinampas* son un sistema intensivo y altamente productivo que permite tres o cuatro cosechas al año, dependiendo del producto, como el maíz, calabaza, jitomate y frijoles. Asimismo, reducen la erosión del suelo y ayudan a filtrar el agua hacia las raíces. De esta manera, disminuye la vulnerabilidad de los agricultores a las precipitaciones irregulares, uno de los impactos del cambio climático en los ecosistemas de montaña.¹²

5. Técnicas de posproducción

Procesamiento de granos y tubérculos en los Andes

Los pueblos precolombinos que ocuparon los territorios que hoy en día forman parte de Bolivia y Perú desarrollaron técnicas para preservar durante varios años los granos andinos como maíz, quinua y cañihua tostados y como harina. Asimismo, desarrollaron técnicas para deshidratar las papas andinas y elaborar productos como chuño, moraya y tunta. Estas técnicas eran un componente fundamental de las estrategias anuales de

Figura 3: Waru Waru en Puno, Perú



Fuente: Canahua Murilo, A., Laricio Mamani, L. 1992. Manual Técnico de Waru Waru, Para la Reconstrucción, Producción y Evaluación Económica, Puno, Perú. Programa Interinstitucional de Waru Waru, Puno.

seguridad alimentaria de las familias. La preservación de los alimentos reduce la vulnerabilidad de las familias a la sequía, las lluvias irregulares y la pérdida de las cosechas, que se incrementarán debido al cambio climático.¹³

INCORPORACIÓN DEL CONOCIMIENTO INDÍGENA EN LAS POLÍTICAS Y LAS PRÁCTICAS

La lista que acabamos de presentar es solo una breve selección de un cúmulo de conocimientos indígenas que poseen las comunidades que habitan en los ecosistemas de montaña de América Latina. Sin embargo, el verdadero desafío es capitalizar este conocimiento para formular mejores planes de adaptación. Los países de América Latina lo están logrando lentamente y de varias maneras.

Por ejemplo, los gobiernos de América Latina están reconociendo cada vez más la importancia del conocimiento indígena para las políticas y acciones relacionadas al cambio climático. En Bolivia, Perú y México, el conocimiento indígena ha sido incorporado de manera explícita en mecanismos claves como el Mecanismo Nacional de Adaptación al Cambio

¹⁰ Claverías, R. 2000. *Conocimientos de los Campesinos Andinos Sobre los Predictores Climáticos: Elementos Para Su Verificación*. Publicación en línea, fecha de acceso: marzo 2012.

¹¹ Altieri, M., Hecht, S. 1997, cita n° 2.

¹² Ibid.; Quiñónez, C. 2005. *Chinampas y Chinamperos: Los Horticultores de San Juan Tezompa*. Disertación de doctorado. Universidad Iberoamericana, Ciudad de México.

¹³ Jacobsen, S.Y., Sherwood, S. 2002. *Cultivo de Granos Andinos en Ecuador*. FAO, CIP, CRS, Quito.; Alencastre, A. 2009. Las Amunas: Recarga de Acuíferos en los Andes. En: De Llosa J. y otros. *Cambio Climático, Crisis del Agua y Adaptación en las Montañas Andinas. Reflexión, Denuncia y Propuesta Desde los Andes*. Desco: Red Ambiental Peruana, Lima.; Machaca, J. et al. 2009. La Cosecha de Agua: Una Experiencia de Adaptación al Cambio Climático en la Macroregión Sur. En: De Llosa J. y otros. *Cambio Climático, Crisis del Agua y Adaptación en las Montañas Andinas. Reflexión, Denuncia y Propuesta Desde los Andes*. Desco: Red Ambiental Peruana, Lima.



Climático en Bolivia¹⁴ (2007), la Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático en Perú¹⁵ (2010) y la Estrategia Nacional de Cambio Climático en México¹⁶ (2007).

Las iniciativas para identificar y difundir las tecnologías tradicionales de adaptación fueron lideradas principalmente por la sociedad civil, las ONG y el sector académico, sobre todo en Bolivia y Perú. El Viceministerio de Ciencia y Tecnología de Bolivia participó en el foro virtual sobre conocimiento local, ancestral y tradicional de cambio climático en marzo de 2012. El objetivo de este foro era facilitar un espacio para el análisis de metodologías y experiencias relacionadas con el desarrollo agrícola y el manejo de los recursos naturales en el contexto del cambio climático.

Asimismo, más allá de incorporar el conocimiento indígena, varios países están diseñando estrategias para promover la participación de las comunidades indígenas en la formulación de los planes de adaptación; por lo que numerosos eventos han promovido esta participación. Un ejemplo es el evento "Pueblos Indígenas, Poblaciones Marginales y Conocimiento Tradicional", que organizó en 2011 el Instituto Nacional de Ecología de México (INE), en colaboración con organizaciones internacionales y agencias de Naciones Unidas.¹⁷ Este taller contribuyó a difundir información y abogar por el reconocimiento del papel que desempeñará el conocimiento tradicional en el contexto del cambio climático en los próximos años.

Los países de América Latina todavía no cuentan con sistemas de información que registren de manera concisa y accesible las experiencias del conocimiento indígena y su contribución a la adaptación al cambio climático. Sin embargo, en algunos sistemas fuera del enfoque de cambio climático es posible hallar esta información. Un ejemplo es la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad en México (Conabio); creada por el gobierno en 1992, que se encarga de recuperar y analizar el conocimiento tradicional en sus diversas formas.

¹⁴ Ministerio de Planificación del Desarrollo (MPD), Bolivia. 2007. *Mecanismo Nacional de Adaptación al Cambio Climático*. MPD, La Paz.

¹⁵ Ministerio del Ambiente (Minam), Perú. 2010. *Segunda Comunicación Nacional a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático*. Minam, Lima.

¹⁶ Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC), México. 2007. *Estrategia Nacional de Cambio Climático. Síntesis Ejecutiva*. CICC, Ciudad de México.

¹⁷ Entre las que figuran la Universidad de Naciones Unidas, Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco).

FACTORES CONTEXTUALES

QUE FACILITAN LA INCORPORACIÓN DEL CONOCIMIENTO INDÍGENA EN LAS POLÍTICAS



Tres factores contextuales han facilitado la incorporación gradual del conocimiento tradicional en las estrategias de adaptación al cambio climático en América Latina.

En la última década, se registró una mayor variabilidad climática en las regiones montañosas de América Central y América del Sur. También se incrementaron la frecuencia y la intensidad de los eventos climáticos extremos, que afectan directamente a las poblaciones más vulnerables. Gradualmente el conocimiento indígena ha adquirido reconocimiento como una importante fuente de información que ofrece soluciones prácticas para los desafíos que amenazan a los ecosistemas de montaña. Esto se debe a la efectividad de las tecnologías indígenas para responder a las condiciones locales con opciones social y ambientalmente sostenibles.

Los procesos de globalización, y sobre todo el comercio internacional, han generado una dura reacción de las

organizaciones de la sociedad civil. Muchas comunidades indígenas ven en la inversión extranjera una amenaza para su entorno y para la calidad y cantidad de los recursos naturales que son la base de sus medios de vida. Estos grupos de la sociedad civil están bien organizados y promueven el valor de las culturas tradicionales y los derechos de las comunidades indígenas. Esto ha generado, por un lado, una mayor visibilidad de las culturas tradicionales ante los gobiernos nacionales y la sociedad y, por otro lado, el desarrollo de políticas y leyes que protegen la cultura y los derechos indígenas.

Asimismo, los donantes internacionales y los gobiernos nacionales destinaron mayores recursos para el desarrollo de programas de adaptación al cambio climático en ecosistemas de montaña. Los donantes promueven la inclusión del conocimiento tradicional en los planes de adaptación. Toda esta atención ha generado más investigación y documentación de las prácticas indígenas.

LECCIONES APRENDIDAS

1 El conocimiento tradicional no excluye a la ciencia moderna y en muchos casos se complementan. Por ejemplo, los sistemas tradicionales para la gestión del agua, como las amunas, pueden implementarse paralelamente a los sistemas de riego presurizado para el cultivo de variedades nativas y mejoradas, lo cual aumenta la resiliencia a la sequía.

2 El conocimiento y tecnología tradicional de regiones de montaña en América Latina, que ha ayudado a las comunidades rurales a adaptarse a la variabilidad climática a través de los siglos, demuestra gran potencial para apoyar los procesos actuales y futuros de adaptación al cambio climático.

Los gobiernos reconocen cada vez más este potencial e incorporan el conocimiento indígena en las políticas y los planes de adaptación al cambio climático, lo cual se debe a los beneficios económicos, sociales y ambientales que posee. No obstante, queda mucho por hacer para integrar aún más este conocimiento en las estrategias de adaptación, por ejemplo, establecer un marco legal adecuado que proteja los derechos de propiedad intelectual de las comunidades indígenas.

3 En general, el conocimiento tradicional proporciona información específica para ciertas localidades, lo cual

es fundamental para el desarrollo de estrategias locales de adaptación de bajo costo; pero esto significa que quizá no pueda aplicarse en otras regiones, aunque sí podría transferirse a zonas con geografía y cultura similares.

4 Es necesario desarrollar iniciativas que permitan registrar, difundir y utilizar el conocimiento tradicional sobre la adaptación al cambio climático. En América Latina, esta base de conocimiento se está perdiendo gradualmente debido al debilitamiento de la estructura social, económica y política de las comunidades indígenas.

CONTÁCTESE CON SOLUCIONES PRÁCTICAS

Para más información contáctese con Juan Torres, experto en adaptación al cambio climático en montañas y desiertos (jtorres@solucionespracticas.org.pe) y Carlos Frías, gerente del Área de Control de Calidad de Soluciones Prácticas - América Latina (cfrias@solucionespracticas.org.pe)