



**USAID**  
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS  
UNIDOS DE AMERICA

**Iniciativa para la Conservación  
en la Amazonía Andina - ICAA**

# CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN COMUNIDADES INDÍGENAS DE LA AMAZONÍA PERUANA

Conservation Strategy Fund | Conservación Estratégica | SERIE TÉCNICA No. 36 | mayo de 2015



Guillermo Miguel Carlos Gómez  
Rocío del Pilar Moreno-Sánchez

**ENGILITY** • IRG









# Programa de Investigaciones Económicas Aplicadas para la Conservación en la Amazonía Andina

## Capacidad de adaptación al cambio climático en comunidades indígenas de la Amazonía peruana

Esta publicación ha sido posible gracias al apoyo del Pueblo de los Estados Unidos de América a través de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), bajo los términos del contrato N°AID-EPP-I-00-04-00024-00.

Las opiniones aquí expresadas son las de los autores y no reflejan necesariamente la opinión de USAID ni del Gobierno de los Estados Unidos.

Esta investigación ha sido producida por encargo de la Unidad de Apoyo de la Iniciativa para la Conservación en la Amazonía Andina (ICAA), liderada por International Resources Group (IRG) y sus socios: Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (SPDA), Corporación de Gestión y Derecho Ambiental (ECOLEX), Social Impact (SI), Patrimonio Natural (PN) y Conservation Strategy Fund (CSF).

**Autores:**

**Guillermo Miguel Carlos Gómez**

Investigador

Universidad Continental

[carlos.gomez.miguel@gmail.com](mailto:carlos.gomez.miguel@gmail.com)

**Rocío Moreno-Sánchez**

Economista Senior

Conservation Strategy Fund, CSF

[rocio@conservation-strategy.org](mailto:rocio@conservation-strategy.org)

**Revisor externo:** Sebastián Villasante

**Edición:** Sara Mateos F-M. Bellavista 215, Surco, Lima

**Foto de portada y contraportada:** Guillermo Miguel Carlos Gómez

**Diagramación:** Calambur SAC

**Imprenta:** Billy Víctor Odiaga Franco. Av. Arequipa 4558, Miraflores

**Tiraje:** 500 ejemplares

**Conservation Strategy Fund**

Oficina en Perú

Calle Víctor Larco Herrera No. 215 - Lima

Teléfono: (+51-1) 6020775

[andes@conservation-strategy.org](mailto:andes@conservation-strategy.org)

**International Resources Group LTD**

Sucursal Perú

Av. Primavera 543 OF. 302 - Lima

Teléfono: (+51-1) 6378153 / 6378154

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2015-07429

ISBN 978-612-46952-3-0

Este documento puede ser descargado de las páginas web:

<http://www.amazonia-andina.org/amazonia-activa/biblioteca/publicaciones>

<http://conservation-strategy.org/es/reports>

Impreso en Perú

Todos los derechos reservados de acuerdo con el D. Leg 822 (Ley sobre Derechos de Autor).  
Prohibida su reproducción sin autorización previa de los autores.



# Agradecimientos

**A** la Iniciativa para la Conservación en la Amazonía Andina (ICAA), de USAID, por el apoyo financiero que hizo posible realizar la presente investigación.

A Conservation Strategy Fund (CSF) por su permanente apoyo técnico durante el desarrollo de la investigación, cuyos conocimientos, experiencia y apoyo constante brindaron a la presente investigación un aporte invaluable. Del mismo modo a Jorge Maldonado por la revisión y asesoría en el diseño de la encuesta y estimación de los indicadores.

Al equipo de trabajo: Arturo Anco Arroyo, José Castañeda Cahuana, Carlos Eduardo Orihuela Villavicencio, Ruth Barrios Romero y Royer García Orihuela.

A Fabián Antúnez Camacho, presidente de la Central Asháninka de Río Tambo (CART), sin cuya autorización no hubiera sido posible el contacto con la comunidad San Miguel de Otica.

A las comunidades nativas San Miguel de Otica y Santa Rosa de Ubiriki, por su autorización, hospitalidad, interés y colaboración en la investigación, principalmente a los líderes comunales Eugenio Cachoneri Santos, Benito Quicha Lozano y Yobana Macario Gutiérrez.

Un agradecimiento muy especial a los guías locales: Gelmer Carrión Martínez, José Antúnez Shinchihuani, Joaquina Gonzales Mallma, Damaris Borja Fernández y Hever Fernández Suazo, cuyo apoyo fue fundamental para el desarrollo de esta investigación.

Finalmente, un reconocimiento a Sebastián Villasante, por los valiosos comentarios y sugerencias que, sin duda, enriquecieron este manuscrito.

# ÍNDICE

AGRADECIMIENTO .....	7
ÍNDICE .....	9
ÍNDICE DE TABLAS .....	11
ÍNDICE DE FIGURAS .....	13
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	15
RESUMEN .....	16
INTRODUCCIÓN .....	19
ZONA DE ESTUDIO .....	25
MÉTODOS .....	31
Recopilación de información cualitativa .....	33
Diseño del índice de capacidad adaptativa al cambio climático en comunidades indígenas de la Amazonía peruana .....	36
Índice de capacidad adaptativa: marco conceptual .....	36
Estimación del índice de capacidad adaptativa .....	40
Recopilación de información cuantitativa .....	62
RESULTADOS .....	64
Aplicación de herramientas cualitativas .....	65
Entrevistas semiestructuradas .....	65
Cartografía social .....	68
Línea de tiempo .....	72
Matriz de acciones .....	74
Índice de capacidad adaptativa al cambio climático en comunidades indígenas de la Amazonía peruana .....	76

Dimensión socioeconómica (SN) .....	77
Dimensión institucional (SI) .....	86
Dimensión socioecológica (SE) .....	98
<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>112</b>
Dimensión socioeconómica .....	115
Dimensión institucional .....	119
Dimensión socioecológica .....	121
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>127</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>138</b>

# ÍNDICE DETABLAS

TABLA 1. Población en las comunidades de la zona de estudio .....	27
TABLA 2. Detalles de acceso a las comunidades SRU y SMO .....	28
TABLA 3. Cálculo del indicador de pobreza y subindicadores .....	43
TABLA 4. Cálculo del indicador de características ocupacionales y subindicadores.	45
TABLA 5. Cálculo del indicador de capital social estructural y subindicadores .....	48
TABLA 6. Cálculo del indicador de capital social cognitivo y subindicadores ....	51
TABLA 7. Cálculo del indicador de percepción de acciones frente al cambio climático y subindicadores .....	53
TABLA 8. Cálculo del indicador de institucionalidad alrededor del cambio climático y subindicadores .....	55
TABLA 9. Cálculo del indicador de dependencia del uso de recursos naturales ...	56
TABLA 10. Cálculo del indicador de conocimiento ecológico local y subindicadores.	58
TABLA 11. Cálculo del indicador de capacidad para anticiparse al cambio .....	60
TABLA 12. Población y muestra de hogares por comunidad .....	63
TABLA 13. Efectos de las variaciones y eventos climáticos según comunidad ....	70

TABLA 14. Indicador de pobreza (POV) .....	79
TABLA 15. Servicios públicos comunitarios presentes por comunidad .....	82
TABLA 16. Indicador de características ocupacionales (OCC) .....	83
TABLA 17. Indicador de capital social estructural (SSC) .....	88
TABLA 18. Indicador de capital social cognitivo (CSC) .....	91
TABLA 19. Indicador de percepción de acciones frente al cambio climático (PCC) .	94
TABLA 20. Indicador de institucionalidad alrededor del cambio climático (ICC) .....	96
TABLA 21. Indicador de conocimiento ecológico local (CEL) .....	101
TABLA 22. Cálculo del ICA mediante métodos alternativos .....	111

# ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. Localización de las dos comunidades indígenas que forman parte de este estudio .....	26
FIGURA 2. Estructura del índice de capacidad adaptativa propuesto .....	40
FIGURA 3. Indicadores vinculados al cambio climático percibidos por comunidades indígenas .....	67
FIGURA 4. Zonas afectadas en los territorios de comunidades indígenas .....	69
FIGURA 5. Precipitación total anual registrada en el periodo 2000-2013 .....	73
FIGURA 6. Temperatura media anual registrada en el periodo 2000-2013 .....	74
FIGURA 7. Índice de capacidad adaptativa y sus dimensiones .....	76
FIGURA 8. Indicadores que componen la dimensión socioeconómica .....	78
FIGURA 9. Principales actividades económicas realizadas en SMO .....	84
FIGURA 10. Principales actividades económicas realizadas en SRU .....	84
FIGURA 11. Impedimentos para cambiar de actividad en SMO .....	85
FIGURA 12. Impedimentos para cambiar de actividad en SRU .....	86

FIGURA 13. Indicadores que componen la dimensión institucional .....	87
FIGURA 14. Indicadores que componen la dimensión socioecológica .....	99
FIGURA 15. Indicadores etnoclimáticos utilizados en SMO, según número .....	103
FIGURA 16. Indicadores etnoclimáticos utilizados en SRU, según número .....	103
FIGURA 17. Indicadores utilizados en SMO, según tipo .....	104
FIGURA 18. Indicadores utilizados en SRU, según tipo .....	105
FIGURA 19. Número de variedades de yuca utilizadas en SMO .....	106
FIGURA 20. Número de variedades de yuca utilizadas en SRU .....	106

# ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

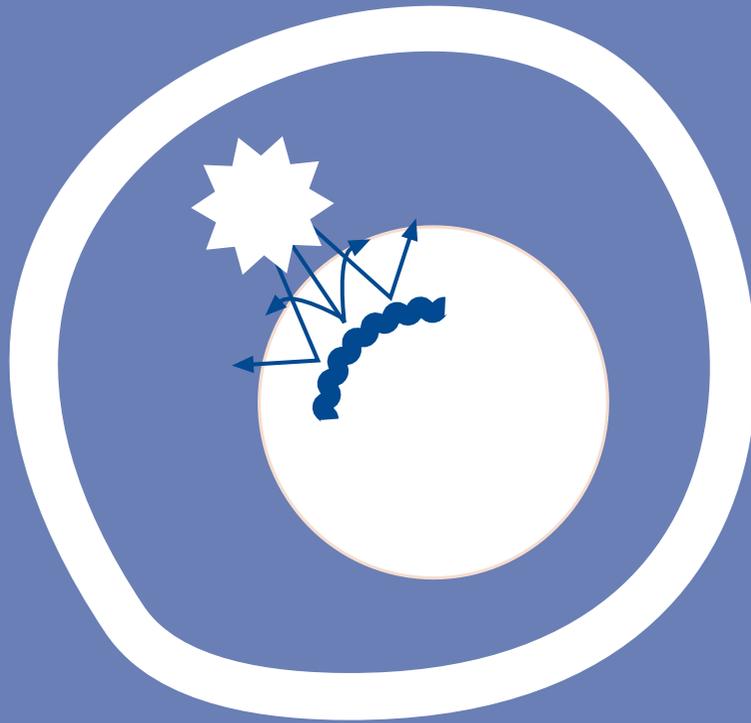
ILUSTRACIÓN 1. Aplicación de la herramienta de cartografía social en la comunidad SMO .....	34
ILUSTRACIÓN 2. Aplicación de la herramienta de línea de tiempo en la comunidad SMO .....	35
ILUSTRACIÓN 3. Aplicación de la herramienta de matriz de acciones en la comunidad SRU .....	35
ILUSTRACIÓN 4. Pobladora encuestada, encuestador y guía local .....	62
ILUSTRACIÓN 5. Autoridades locales entrevistadas en la comunidad SMO .....	66
ILUSTRACIÓN 6. Entrevista a autoridad local de la comunidad SRU .....	67



Resumen  
*Summary*

Los estudios de vulnerabilidad al cambio climático en comunidades indígenas desarrollados en países tropicales, son, hasta la fecha, parciales, generalmente de tipo cualitativo y evalúan solamente algunos aspectos de la vulnerabilidad o la capacidad de adaptación. Adicionalmente, ninguno de los índices e indicadores que han sido propuestos para estimar de manera cuantitativa la vulnerabilidad han sido aplicados en comunidades indígenas de la Amazonía. La presente investigación propone y estima un índice de capacidad adaptativa como una aproximación a la vulnerabilidad ante efectos del cambio climático, ajustado al contexto de las comunidades indígenas de la Amazonía peruana. Mediante entrevistas semiestructuradas a miembros líderes y no líderes, talleres participativos y la aplicación de encuestas estructuradas a una muestra representativa de hogares, en este estudio se recoge información sobre las percepciones y efectos locales del cambio climático en dos comunidades de la selva central del Perú, y se ajusta un índice previamente diseñado para evaluar la capacidad de adaptación de comunidades locales ante perturbaciones diferentes al cambio climático. Este índice está compuesto por tres dimensiones: la dimensión socioeconómica, la institucional y la socioecológica. Los resultados sugieren que la dimensión socioecológica es la más limitante de la capacidad adaptativa en las comunidades estudiadas, principalmente por la alta dependencia que tienen del uso de recursos naturales. Los resultados muestran, además, que si las comunidades indígenas continúan perdiendo su conocimiento ecológico local, si no se fortalece su capital social estructural y su capital social cognitivo, y si no se diversifican las actividades generadoras de ingreso, su capacidad para adaptarse a eventos asociados al cambio climático decrecerá en el futuro. Este estudio ofrece insumos para identificar estrategias específicas que permitan reducir la vulnerabilidad de los pueblos indígenas amazónicos en escenarios de cambio climático.

*Previous studies of the vulnerability of indigenous communities to climate change performed in tropical countries are incomplete in that they are generally qualitative and assess only some aspects of vulnerability or adaptive capacity. Furthermore, none of the indices or indicators proposed for estimating vulnerability quantitatively has been applied to Amazon indigenous communities. This study proposes and estimates an adaptive capacity index as an approximation of vulnerability to climate change, adjusted to the context of indigenous communities in the Peruvian Amazon region. Through semi-structured interviews with leaders and other community members, participatory workshops, and application of structured surveys of a representative sample of households, this study gathers information about perceptions and the local effects of climate change in two communities of the central Peruvian jungle. It also adapts a previously designed index for assessing local communities' capacity to adapt to disturbances other than climate change. This index comprises socio-economic, institutional, and socio-ecological dimensions. Results suggest that communities' adaptive capacity is most limited along the socio-ecological dimension, mainly because of their high dependence on the use of natural resources. Moreover, results show that if indigenous communities continue losing their knowledge about the local ecology, if their structural or cognitive social capital is not strengthened, and if their income-generating activities are not diversified, their capacity to adapt to climate change-related events will decrease in the future. This study offers a means for identifying specific strategies to reduce the vulnerability of these indigenous Amazon peoples to climate change.*



# Introducción

**E**l cambio climático constituye uno de los principales desafíos ambientales de nuestro tiempo (CIEL y CARE, 2015; World Bank Group, 2015). Existe ya evidencia de sus consecuencias adversas a escala mundial (IPCC, 2014). Entre los principales cambios figuran las modificaciones en los patrones de precipitación y temperatura, que vienen afectando significativamente la disponibilidad de agua para el consumo humano y la agricultura, la generación de energía, la biodiversidad y la productividad agropecuaria, ocasionando graves problemas, como la inseguridad alimentaria (IPCC, 2014), y amenazando la posibilidad de reducir la pobreza y de aumentar el crecimiento económico mundial (Wilbanks *et al.*, 2014; Hallegatte *et al.*, 2014; Alianza Clima y Desarrollo–CDKN, 2014).

De acuerdo con el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, 2014), los más afectados con el cambio climático serán los más pobres y desfavorecidos del planeta. En Latinoamérica, varios países se caracterizan por tener recursos económicos limitados, bajos niveles de tecnología, reducida información, escasos conocimientos, infraestructura deficiente e instituciones débiles (IPCC, 2001), factores que los hacen más vulnerables al cambio climático (Alianza Clima y Desarrollo–CDKN, 2014; Universidad de Notre Dame, 2014; Olmos, 2001). Algunos países vienen implementando acciones para adaptarse a las nuevas condiciones, tales como la conservación de sus ecosistemas clave, la implementación de sistemas de alerta temprana, la gestión del riesgo en agricultura, el diseño de estrategias para enfrentar la sequía y las inundaciones, y la aplicación de sistemas de monitoreo. Sin embargo, en muchas áreas tropicales de Latinoamérica, la eficacia de estos esfuerzos se ve limitada por la escasa información sobre los efectos locales del cambio climático (Fernández-Llamazares *et al.*, 2014) y sobre los factores que hacen vulnerables a las poblaciones, que constituyen, a su vez, los pilares para el diseño de políticas, estrategias y medidas institucionales y tecnológicas clave con fines de adaptación (Wilbanks *et al.*, 2014; IPCC, 2007a).

Los pueblos indígenas de América Latina y el Caribe, que ya perciben y experimentan efectos negativos del cambio climático (Sherman, 2014; Fernández-Llamazares *et al.*,

2014; Kronik y Verner, 2010), y que han sido generalmente marginados de los procesos de toma de decisiones gubernamentales, están particularmente expuestos y son sensibles a las repercusiones de este fenómeno global. La alta vulnerabilidad de estas comunidades frente al cambio climático se explica, entre otros factores, por la fuerte dependencia que sus medios de vida tienen de los recursos naturales y porque mantienen lazos espirituales y culturales con el ambiente natural que las rodea; adicionalmente, su relativo aislamiento y la ausencia del reconocimiento de derechos sobre sus territorios contribuyen a elevar esta vulnerabilidad (Nakashima *et al.*, 2012; Costello *et al.*, 2009; Andolina *et al.*, 1999).

Muchas comunidades indígenas en Latinoamérica viven en ambientes susceptibles al cambio climático, como tierras altas frías (Andes) y selvas tropicales cálidas (Mesoamérica y el Amazonas) (Nakashima *et al.*, 2012). En estas zonas, el cambio climático ha afectado la producción de plantas y frutas silvestres comestibles, causando escasez de alimentos en la región amazónica y subandina (Kronik y Verner, 2010); también ha afectado la distribución geográfica de los vectores de enfermedades, ocasionando nuevos problemas de salud, por ejemplo, la malaria en la Amazonía y el aumento de la frecuencia de la neumonía en la región andina (Cabrera, 2014; Feo *et al.*, 2009; Montenegro y Stephens, 2006).

Perú es un país mayoritariamente andino-amazónico, zonas que concentran más del 65% de su población nacional (MINAM, 2010). Los Andes y la Amazonía tienen los más altos niveles de pobreza y desigualdad en el país, altas deficiencias de servicios básicos, degradación del medio ambiente, y presencia de grupos violentos y de narcotráfico (Hoffman y Grigeria, 2013). Al mismo tiempo, estas regiones se enfrentan con las presiones producto del cambio climático y del crecimiento de las industrias extractivas (Hoffman y Grigeria, 2013). La Amazonía peruana ya está sintiendo los efectos del cambio climático a través de la modificación de los ciclos de las estaciones secas y lluviosas, y del incremento de la temperatura (MINAM, 2010); en particular, se resaltan las cuatro intensas y recientes sequías (1995, 1998, 2005 y 2010), que produjeron los caudales más bajos de los últimos 40 años en la cabecera de la cuenca del Amazonas (Espinoza *et al.*, 2011). Estas alteraciones

también se han medido en la escala local; por ejemplo, en la cuenca del río Alto Mayo, las temperaturas se incrementaron entre 0.22°C y 0.48°C por década entre 1965 y 2005 (Díaz *et al.*, 2010), con impactos que incluyeron inundaciones y cambios en la hidrología del río, así como reducciones en las cosechas de café y cacao (MINAM, 2010; MJBDF, 2010). Las proyecciones del cambio climático para la Amazonía peruana indican un aumento en la temperatura media de 0.5°C - 1.8°C para el año 2020 (MJBDF, 2010), y una disminución en la precipitación de entre el 10% y el 20% (MINAM, 2010), lo que generará condiciones de sequía extrema y pérdida de bosques, e incrementará el potencial de inundaciones e incendios (Nepstad, 2007; Oyama y Nobre, 2003).

La literatura relevante sobre el cambio climático es explícita en resaltar que las comunidades indígenas son especialmente vulnerables al cambio climático y prevé que los efectos sobre sus territorios serán más graves que en otras poblaciones (Nakashima *et al.*, 2012). Específicamente, la literatura asocia la vulnerabilidad de estas comunidades a su localización y a su dependencia del uso de recursos naturales (Macchi, 2008). A pesar de este reconocimiento y del valor que tiene el conocimiento indígena para entender el cambio climático en el ámbito local, las poblaciones indígenas han sido ampliamente “ignoradas” en los temas de investigación relativos a este fenómeno (Salick y Byg, 2007; Hofmeijer *et al.*, 2013). Este abandono se hace evidente en el escaso entendimiento de los múltiples aspectos que relacionan el cambio climático con las poblaciones indígenas. Adicionalmente, hasta hace poco, las discusiones de política en las escalas internacional—en el marco de la Convención de las Naciones Unidas para el Cambio Climático—y nacional, habían pasado prácticamente por alto a los pueblos indígenas.

En este marco, emerge la necesidad de avanzar en la identificación de los efectos del cambio climático en las comunidades indígenas y, en particular, de identificar y aproximarse a una medida cuantitativa de su vulnerabilidad frente al cambio climático. Esto requiere no solo entender cómo las comunidades perciben el cambio climático y sus efectos, sino identificar los determinantes de su vulnerabilidad.

La vulnerabilidad bajo el contexto de cambio climático ha sido definida de múltiples formas, siendo prevalente la definición del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) que la explica como “el grado en que un sistema es susceptible a, o incapaz de hacer frente a, los efectos adversos del cambio climático, incluyendo la variabilidad climática y los fenómenos extremos” (IPCC, 2001). En este marco, diversos estudios arguyen que la vulnerabilidad es una función de tres variables: exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa a una o varias perturbaciones (Adger, 2006; Gallopín, 2006; Smit y Wandel, 2006). La exposición de un sistema está en función del grado, duración y extensión de una o varias perturbaciones sobre este (Adger, 2006). La sensibilidad es el grado en que el sistema se ve afectado de manera adversa o benéfica debido a una o varias perturbaciones, incluidas aquellas relacionadas con el clima (Gallopín, 2006). La capacidad adaptativa se define como la habilidad de un sistema para enfrentar, prepararse, ajustarse a disturbios y tomar ventaja de las oportunidades (Boillat y Berkes, 2013; Gallopín, 2006; IPCC, 2001). La capacidad adaptativa no es lo mismo que adaptación; las adaptaciones se consideran manifestaciones de la capacidad adaptativa y reflejan acciones para reducir la vulnerabilidad a cambios (Boillat y Berkes, 2013). Mientras que la exposición y la sensibilidad generan vulnerabilidad, la capacidad adaptativa no solo representa la “antítesis” de la vulnerabilidad (Maldonado y Moreno-Sánchez, 2014), sino que la identificación de sus determinantes –y su estimación– ofrece insumos directos para crear estrategias de reducción de vulnerabilidad, radicando en ello la importancia de estudiar con mayor detalle este componente.

A partir de las variadas definiciones conceptuales, se han propuesto también diversas definiciones operativas, la mayoría sustentadas en la construcción de índices de vulnerabilidad y capacidad de adaptación de escala nacional, regional y local (Hofmeijer *et al.*, 2013; Cinner *et al.*, 2011; Béné, 2009; McClanahan *et al.*, 2008; Smit y Wandel, 2006; Brooks *et al.*, 2005; Cardona *et al.*, 2005; Adger *et al.*, 2004; Adger, 1996; IPCC, 1992). Sin embargo, por un lado, los estudios de vulnerabilidad en comunidades indígenas,

desarrollados en países tropicales y reportados en la literatura relevante, son parciales, miden solamente algunos aspectos de la vulnerabilidad o la capacidad adaptativa, y generalmente son exclusivamente de tipo cualitativo. Por otro lado, ninguno de los índices e indicadores propuestos para estimar de manera cuantitativa la vulnerabilidad o la capacidad adaptativa, han sido aplicados en comunidades indígenas de la Amazonía, debido, quizás, a las condiciones particulares de estas comunidades, específicamente en esta región.

De esta manera, y con el propósito de contribuir al vacío en la información relacionada con cambio climático y comunidades indígenas en la Amazonía peruana, la presente investigación busca encontrar respuesta a las siguientes preguntas: ¿de qué manera las comunidades indígenas de la selva central peruana perciben el cambio climático y qué efectos/impactos relacionan con este fenómeno?, ¿cuáles son los determinantes de su capacidad adaptativa ante esta variación del clima? y, ¿cómo estimar esta capacidad adaptativa?

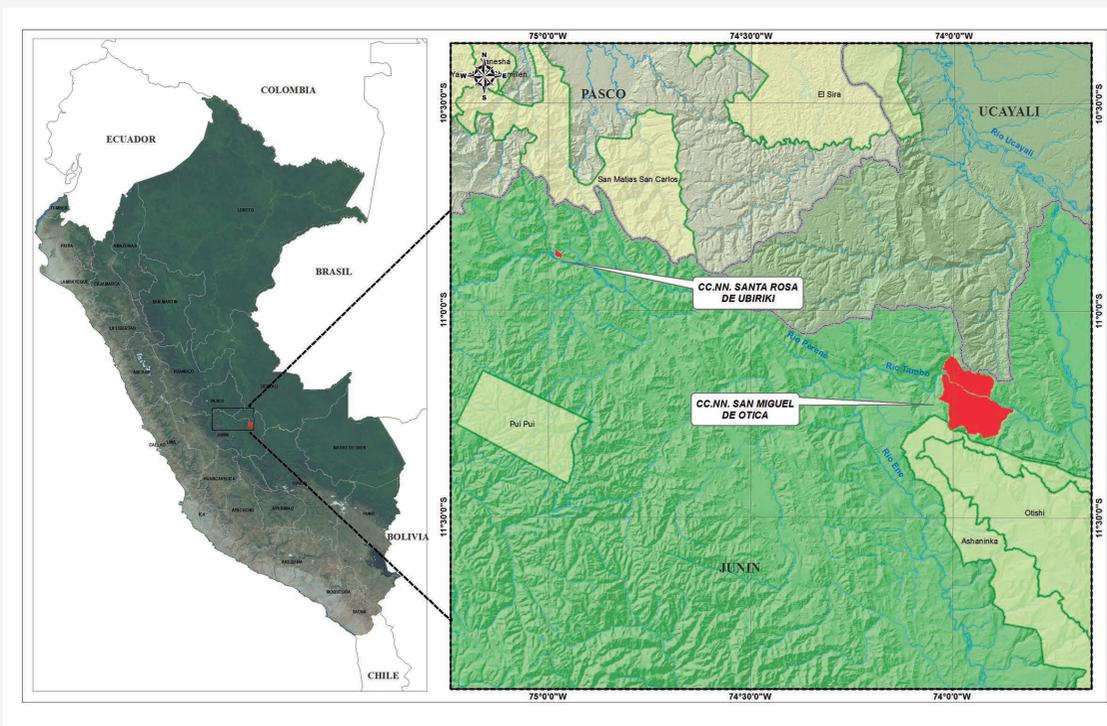
Estas preguntas se responden a partir de tres objetivos específicos: (i) identificar, por un lado, las percepciones que tienen las comunidades indígenas de la selva central peruana sobre el cambio climático y, por otro, los principales efectos que ellas han percibido de este fenómeno; ii) diseñar y/o ajustar, sobre la base de la literatura existente, un índice de capacidad adaptativa al cambio climático aplicable al contexto de estas comunidades; y iii) estimar su capacidad adaptativa frente al cambio climático.

Este documento se estructura de la siguiente manera: después de esta introducción, se describe la zona de estudio; luego se detallan los métodos utilizados para el desarrollo de la investigación, se muestran los resultados, y para concluir, se presenta una discusión.



Zona de estudio

El área de estudio se localiza en el suroeste de la región amazónica del Perú, en el departamento de Junín, provincias de Chanchamayo y Satipo, en los distritos de Perené y Río Tambo, respectivamente (figura 1). Específicamente, esta investigación se lleva a cabo en las comunidades nativas de Santa Rosa de Ubiriki (SRU) y San Miguel de Otica (SMO), pertenecientes a la familia lingüística Arawak y al grupo étnico Asháninka (Mayor y Aparicio, 2009).



**Figura 1.** Localización de las dos comunidades indígenas que forman parte de este estudio (áreas de color rojo) y áreas naturales protegidas (línea verde).

La comunidad de SRU posee un territorio demarcado de 242.68 ha, según la resolución directoral 088-78-DGRA-AR aprobada el año 1978, mientras que la de SMO tiene un territorio de 17,575.5 ha, de acuerdo con la resolución directoral 00430-86-AG-DGRA-AR aprobada el año 1986 (IBC, 2012). En sus territorios, las comunidades no tienen aún posesión de parcelas individuales, sino que manejan toda su extensión como tierras comunales (Mayor y Aparicio, 2009). Ambas comunidades son pequeñas (tabla 1), conformadas principalmente por personas menores de 20 años (58% en SRU y 60% en SMO).

**Tabla 1. Población en las comunidades de la zona de estudio**

Comunidad	Población total	Número de hombres	Número de mujeres	Número de hogares
Santa Rosa de Ubiriki	168	87	81	44
San Miguel de Otica	345	177	168	67

Fuente: INEI, 2007a.

El acceso a las comunidades es por vía terrestre y fluvial (tabla 2). A la de SRU se llega por vía terrestre, cruzando el río Perené, y a la de SMO, mediante transporte terrestre y luego únicamente por vía fluvial a través del río Tambo (Cáritas del Perú, 2008).

**Tabla 2. Detalles de acceso a las comunidades SRU y SMO**

<b>Santa Rosa de Ubiriki (SRU)</b>				
Ruta	Tipo	Distancia (km.)	Tiempo (horas)	Tipo de transporte
Pichanaki-Puerto Zotani (margen derecha del río Perené)	Terrestre	9	0:35 - 0:40	Mototaxi
Cruce del río Perené (a margen izquierda)	Fluvial	0.8	0:10	Bote con motor fuera de borda
Puerto Zotani (margen izquierda del río Perené) – SRU	Terrestre	7	0:30 - 0:40	Mototaxi
<b>San Miguel de Otica (SMO)</b>				
Ruta	Tipo	Distancia (km.)	Tiempo (horas)	Tipo de transporte
Satipo-Puerto Ocopa/ Puerto Prado	Terrestre	85	2 – 2:3	Camioneta/automóvil
Puerto Ocopa/Puerto Prado - SMO	Fluvial	48	2 – 2:3	Bote con motor fuera de borda

La agricultura es la principal actividad económica de las comunidades de SRU y SMO, siendo los principales cultivos la yuca, el plátano, el maíz, el maní, la sachapapa, la pituca, el camote, el arroz, el frejol, los cítricos, la caña de azúcar, las piñas y los frutales. En SRU se presentan suelos aptos para cultivos intensivos y cultivos permanentes, lográndose una excelente producción (Baquerizo *et al.*, 2012), que se destina principalmente a la

comercialización por la cercanía a los mercados. Esta situación difiere de SMO, donde se produce mayormente para el consumo local. Otras actividades, como la caza y la pesca, se realizan principalmente en SMO, con el fin de complementar la cantidad de proteína que se consume, conjuntamente con la crianza de animales menores, como cuyes y aves de corral (Cáritas del Perú, 2008). De esta manera, la agricultura, la caza y la silvicultura agrupan a un 79% y 99% de la población de SRU y SMO, respectivamente (INEI, 2007a).

En el ámbito organizacional, las comunidades estudiadas forman parte de asociaciones con otras comunidades vecinas: SRU es miembro de la Central de Comunidades Nativas de la Selva Central (CECONSEC), mientras que SMO lo es de la Central Asháninka de Río Tambo (CART). Estas organizaciones son quienes analizan previamente cualquier ejecución de actividades o planes que pertenezca a su ámbito, y sirven de conexión para contar con el apoyo de la población indígena en las diversas comunidades que las integran (Dávila, 2005). Internamente, las dos comunidades están organizadas en una junta comunal, teniendo al jefe como máxima autoridad designada cada dos años por toda la comunidad para representarla (Cáritas del Perú, 2008).

En la zona de estudio, existen dos estaciones meteorológicas pertenecientes al Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI): la Estación Pichanaki, cercana a la comunidad de SRU, y la Estación Puerto Ocopa, próxima a la de SMO. Sobre la base de los registros meteorológicos, recientes estudios caracterizaron los climas en ambas comunidades. De esta manera, la zona de SRU se caracteriza por un clima templado-cálido, muy húmedo y con abundantes precipitaciones pluviales, apreciándose tres épocas distintas: una época per húmeda entre los meses de septiembre a marzo; otra húmeda en los meses de abril, junio y agosto; y una época seca entre los meses de mayo a julio. El promedio de temperatura es de 23°C, oscilando entre 17°C y 35°C (Baquerizo *et al.*, 2012). Por otro lado, la zona de SMO presenta un clima muy húmedo y cálido, sin déficit de agua durante el año, con precipitaciones anuales de entre 2000 y 3000 mm, presentándose dos períodos bien diferenciados en el año: uno lluvioso estival de octubre a marzo, y otro

invernal con precipitaciones escasas de abril a setiembre. La temperatura promedio anual es de 28°C, con un régimen de valores elevados en los meses de verano (de enero a marzo), y atenuados durante el otoño y la primavera (de abril a noviembre) (Rodríguez, 2010).

En cuanto a la flora y fauna presentes en la zona de influencia de la comunidad de SRU, es importante mencionar que en la actualidad esta ha sido impactada por la deforestación y por los cambios de uso del suelo para producción agrícola, ocasionando que la biodiversidad natural ya no se encuentre en condiciones para ser explotada y manejada (Baquerizo *et al.*, 2012). Esta situación es totalmente diferente en el área donde se localiza la comunidad de SMO, donde se puede observar un denso bosque con numerosas especies de flora, como la capirona (*Loretoaperuvosns*), cedro rojo (*Cedrelaodorata*), cedro blanco (*Cedrelafisilis*), cético (*Cecropia latifolia*), ishpingo (*Jacaranda copaia*), topa o palo balsa (*Pchmalagopus*), aguaje (*Mauritia flexuosa*), chambira (*Astrocaryumchambira*), chonta (*Bactrisciliata*), pijuayo (*Bacytosgasipaes*), ungurabi (*Jesseniapolycarpa*), entre otras (Encarnación y Zárata, 2010), así como diversidad de especies de aves, primates y mamíferos (Aquino *et al.*, 2010).

Un aspecto que vale la pena resaltar son las diversas perturbaciones a las cuales han sido expuestas ambas comunidades. Particularmente, la de SMO se vio afectada por el terrorismo de finales de los años ochenta: los asháninkas fueron víctimas de la violencia desatada tanto por Sendero Luminoso y el Movimiento Revolucionario Túpac Amaru, como por las fuerzas antsubversivas encargadas de controlar a estos movimientos. Este hecho motivó que se vieran obligados a migrar, abandonando su asentamiento ancestral. Actualmente, con la exploración de hidrocarburos en las cuencas de los ríos Tambo y Perené, se presentan nuevos riesgos para la sociedad asháninka (INEI, 2008), así como la amenaza de invasión de los territorios de sus comunidades por parte de colonos (Dávila, 2005).



## Métodos

Los métodos de investigación se aplicaron en tres fases, cuyo propósito principal fue la recolección de información cualitativa y cuantitativa para el logro de los objetivos propuestos:

**i) Fase preliminar:** incluyó la revisión de información secundaria, la solicitud de autorizaciones para visitar las comunidades, y las visitas exploratorias a la zona de estudio para entrar en contacto con los líderes comunales, socializar la investigación y solicitar el permiso para desarrollarla en sus comunidades. Así mismo, durante esta fase se coordinaron las fechas y horarios para las siguientes visitas.

**ii) Fase de campo:** comprendió el desarrollo de entrevistas semiestructuradas a líderes comunales y miembros no líderes de comunidades, la aplicación de talleres participativos y conversaciones informales. En una segunda etapa de la fase de campo se llevaron a cabo encuestas estructuradas para recoger la información requerida para la estimación del índice de capacidad adaptativa.

**iii) Fase de análisis:** comprendió la sistematización de información, el diseño y estimación del índice de capacidad adaptativa, y el análisis de resultados.

A continuación se describen el procedimiento de recopilación de información cualitativa, el diseño del índice de capacidad adaptativa al cambio climático en comunidades indígenas de la Amazonía peruana, y el procedimiento de recopilación de información cuantitativa.

## RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN CUALITATIVA

La información cualitativa necesaria para alcanzar el primer objetivo del estudio se obtuvo a partir del diseño y aplicación de guías de entrevistas y de tres herramientas participativas. Sobre la base de las entrevistas se recogió información de contexto de líderes comunales y miembros no líderes de las comunidades. Estas entrevistas constaron de cuatro secciones que buscaban recabar información general sobre el entrevistado, el clima (cambio climático y sus posibles efectos locales), la comunidad, y aspectos relativos a la logística para el trabajo de campo. Las entrevistas se aplicaron a dos líderes y a dos miembros no líderes de las comunidades de SRU y SMO<sup>1</sup>.

Adicionalmente, se diseñaron tres herramientas participativas, las cuales se aplicaron en grupos focales en cada comunidad, con una duración aproximada de seis horas. Durante los grupos focales participaron 15 personas en SMO (10 hombres y 5 mujeres), y otras 15 en SRU (9 hombres y 6 mujeres). Estas herramientas se aplicaron siguiendo un protocolo diseñado para tal fin<sup>2</sup>.

Las herramientas participativas diseñadas y aplicadas y los objetivos de cada una de ellas se describen a continuación:

- **Cartografía social:** esta herramienta se diseñó con la intención de identificar, en conjunto con los participantes, los diversos elementos presentes en la comunidad (casas, puertos, iglesias, postas de salud, áreas de cultivos, entre otros), las variaciones climáticas

---

<sup>1</sup> La guía de entrevista está disponible previa solicitud a los autores.

<sup>2</sup> El protocolo para la aplicación de las herramientas participativas está disponible previa solicitud a los autores.



**Ilustración 1.**  
*Aplicación de la herramienta de cartografía social en la comunidad SMO.*

anormales<sup>3</sup> y los eventos climáticos extremos<sup>4</sup> que se han presentado en la zona, así como los daños que estos causaron en hogares y comunidades (zonas afectadas por variaciones climáticas anormales y eventos climáticos extremos). Para ello se emplearon mapas previamente delineados por los investigadores, que contenían información básica de referencia de las zonas de estudio (ilustración 1).

• **Línea de tiempo:** el propósito de esta herramienta fue identificar los años en que las comunidades percibieron tanto variaciones climáticas anormales como eventos climáticos extremos, así como las consecuencias de estos. Para desarrollar la línea de tiempo, los participantes emplearon papelotes prediseñados por los investigadores y carteleras de colores, describiendo los años que recordaban haber enfrentado eventos climáticos y describiendo los efectos que estos tuvieron sobre su comunidad (ilustración 2). La línea de tiempo se construyó para el periodo 1970 a 2013, dado que los participantes de los grupos focales recordaban información para esa época.

---

<sup>3</sup> La variabilidad del clima se refiere a las variaciones en el estado medio y otros datos estadísticos (IPCC, 2007b). En este caso, entiéndase las variaciones climáticas anormales como anomalías en el comportamiento de la variabilidad del clima percibidas por la población. Ejemplo: lluvias intensas fuera de temporada, ausencia de precipitaciones en la temporada lluviosa, entre otras.

<sup>4</sup> Estos son fenómenos raros dentro de su distribución estadística de referencia en un lugar determinado (IPCC, 2007b). Por ejemplo, lluvias torrenciales, olas de calor, olas de frío, entre otros.



**Ilustración 2.**  
Aplicación de la  
herramienta de  
línea de tiempo en la  
comunidad SMO.

- **Matriz de acciones:** el objetivo de esta herramienta fue identificar las medidas implementadas por los hogares y comunidades para enfrentar las variaciones climáticas anormales y los eventos climáticos extremos. Para ello, se completaron cuadros prediseñados sobre papelotes, donde los participantes, empleando carteleros y plumones, escribían información sobre las medidas implementadas según tipo de evento y de acuerdo a si la implementación de medidas se realizaba en la escala del hogar o en la escala comunal (ilustración 3).

La información recopilada se complementó con conversaciones informales con miembros de las comunidades y con otras personas dentro del área de estudio.

**Ilustración 3.**  
Aplicación de la  
herramienta de matriz  
de acciones en la  
comunidad SRU.



# DISEÑO DEL ÍNDICE DE CAPACIDAD ADAPTATIVA AL CAMBIO CLIMÁTICO EN COMUNIDADES INDÍGENAS DE LA AMAZONÍA PERUANA

Con el propósito de diseñar o ajustar sobre la base de la literatura existente un índice de capacidad adaptativa al cambio climático aplicable al contexto de comunidades indígenas de la Amazonía peruana, y de estimar dicha capacidad, se realizó una revisión de la literatura sobre los determinantes de capacidad adaptativa e índices propuestos. A continuación se describe la revisión que orientó el diseño del índice mencionado y la propuesta de estimación del mismo como producto de esta investigación.

## Índice de capacidad adaptativa: marco conceptual

La capacidad de adaptación al cambio climático se define como la capacidad que tiene un sistema para enfrentar, ajustarse y moderar daños potenciales, aprovechar las oportunidades, y hacer frente a las consecuencias de la variabilidad climática y de los fenómenos climáticos extremos (Smit y Pilifosova, 2001; Khatiwoda, 2011). En la escala local, la capacidad adaptativa se puede entender como la capacidad de un hogar o de una comunidad para enfrentar, recuperarse y tomar ventaja de perturbaciones externas, sean estas de origen natural o antrópico, como aquellas derivadas del cambio climático (Maldonado y Moreno-Sánchez, 2014).

Las principales investigaciones sobre capacidad adaptativa en el mundo se realizan después de la publicación del tercer informe del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) en el año 2001, en el cual se identifica la capacidad adaptativa como uno de los tres componentes de vulnerabilidad. En ese informe, Smit y Pilifosova (2001), además de definir la capacidad adaptativa al cambio climático, proponen lo que ellos denominan los determinantes de esa capacidad y los agrupan en seis categorías:

i) recursos económicos; ii) tecnología; iii) información y habilidades; iv) infraestructura; v) instituciones; y vi) equidad. Los *recursos económicos* reflejan la condición económica de un grupo determinado y pueden expresarse a través de activos económicos, recursos de capital, medios financieros, medidas de riqueza o de pobreza, entre otros. La tecnología se refiere tanto a la disponibilidad, acceso y utilización de tecnologías, como al nivel de las tecnologías utilizadas y a la habilidad para desarrollarlas. El determinante denominado *información y habilidades* refleja, por un lado, el acceso a información para la toma de decisiones y, por otro, el capital humano de los hogares o comunidades que se enfrentan a disturbios producto del cambio climático, incluyendo niveles de educación o tasas de analfabetismo, capacidades y habilidades personales. El cuarto determinante propuesto por Smit y Pilifosova (2001) es la *infraestructura*, que abarca la disponibilidad y el acceso a infraestructura social y comunitaria (ej. centros de salud, carreteras, servicios públicos). El determinante relativo a las *instituciones* tiene como propósito captar, entre otros, la eficacia institucional, la eficiencia de los acuerdos institucionales y la capacidad de gestión frente a eventos asociados al cambio climático. Finalmente, la categoría de *equidad* refleja, como su nombre lo indica, la medida en la cual el acceso y la distribución de los recursos son equitativos dentro de un grupo particular.

A partir de esta propuesta inicial, múltiples estudios han intentado aproximarse a una medida de la capacidad adaptativa. A la fecha, la literatura disponible ha contribuido al desarrollo de la base conceptual de esta capacidad, incluida su definición, la operativización de sus determinantes y el diseño de posibles indicadores para su medición cuantitativa (Smit y Pilifosova, 2001; Yohe y Tol, 2002; Dolan y Walker, 2004; Brooks *et al.*, 2005; Eakin y Lemos, 2006; Ford *et al.*, 2006; Macchi, 2008; McClanahan *et al.*, 2008; CARE, 2010; Swanson *et al.*, 2009; Cinner *et al.*, 2011; Khatiwoda, 2011; Wongbusarakum y Loper, 2011; Piya *et al.*, 2012; Maldonado y Moreno-Sánchez, 2014). En el anexo 1 se presenta una síntesis de los principales avances en el diseño de indicadores para medir la capacidad adaptativa. Como se observa en ese anexo, este diseño y la selección de variables en las diversas propuestas metodológicas, dependen de la escala de medición

–regional, nacional o local–, del enfoque y del contexto. Sin embargo, como se observa en el anexo 1, los diversos indicadores propuestos guardan una estrecha relación con las seis categorías planteadas inicialmente por Smit y Pilifosova (2001). Varias de las propuestas para aproximarse a una medida cuantitativa de la capacidad adaptativa se sustentan en el diseño y estimación de índices y subíndices compuestos (Yohe y Tol, 2002; Brooks *et al.*, 2005; McClanahan *et al.*, 2008; Swanson *et al.*, 2009; Cinner *et al.*, 2011; Wongbusarakum y Loper, 2011; Piya *et al.*, 2012; Maldonado y Moreno-Sánchez, 2014).

De acuerdo a la escala de toma de decisiones, se han propuesto métodos para estimar la capacidad adaptativa; por ejemplo, para la escala regional se han planteado índices basados en análisis empíricos a partir de la agregación de indicadores nacionales y datos mundiales sobre desastres y riesgos (Yohe y Tol, 2002; Brooks *et al.*, 2005; Swanson *et al.*, 2009), que posteriormente ha sido validados mediante juicios de expertos. Los estudios en la escala nacional están dirigidos a la evaluación comparativa de la capacidad adaptativa para identificar los países con bajos niveles al respecto, ayudando así a las decisiones de inversión en adaptación, relacionadas con la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC) (Piya *et al.*, 2012).

En la escala local se han propuesto diversas formas de medir la capacidad adaptativa en contextos específicos, como casos de estudio en comunidades locales, aplicando metodologías que van desde enfoques cualitativos (Dolan y Walker, 2004; Ford *et al.*, 2006; CARE, 2010) hasta estimaciones netamente cuantitativas (McClanahan *et al.*, 2008; Cinner *et al.*, 2011; Khatiwoda, 2011; Wongbusarakum y Loper, 2011; Piya *et al.*, 2012; Maldonado y Moreno-Sánchez, 2014). En estas aproximaciones para la escala local, la capacidad adaptativa se mide a partir de la revisión de indicadores socioeconómicos locales y de información recopilada con encuestas estructuradas, entrevistas a informantes clave y grupos focales; entre estos destacan los índices propuestos por McClanahan *et al.* (2008), Cinner *et al.* (2011), Wongbusarakum y Loper (2011), Piya *et al.* (2012), y Maldonado y Moreno-Sánchez (2014).

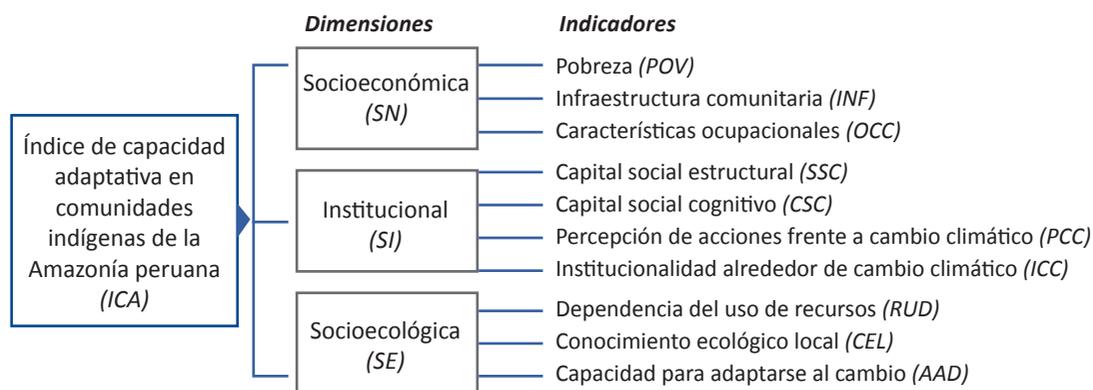
Particularmente, el índice de capacidad adaptativa (ICA) propuesto por Maldonado y Moreno-Sánchez (2014) fue diseñado para estimar la capacidad de comunidades de pescadores para adaptarse al establecimiento de áreas marinas protegidas, como una perturbación que restringe el acceso a –y el uso de– los recursos por parte de comunidades locales dependientes de su extracción. Este índice está conformado por tres componentes: i) el subíndice socioecológico, que capta las relaciones existentes entre las comunidades y el ambiente natural que las rodea; ii) el subíndice socioeconómico, que incorpora las condiciones sociales y económicas de las comunidades que determinan su relación con el entorno natural; y iii) el subíndice institucional, que identifica las instituciones (formales e informales) de cada comunidad, y cómo estas se relacionan con los recursos para hacer frente a las perturbaciones externas. Los componentes del ICA propuesto por Maldonado y Moreno-Sánchez (2014) se han estimado utilizando un conjunto de nueve indicadores que son ponderados y agregados para generar un valor único para cada subíndice.

Para estimar la capacidad de adaptación de comunidades indígenas en la Amazonía peruana frente al cambio climático, el presente estudio se sustentará en el índice propuesto por Maldonado y Moreno-Sánchez (2014) por varias razones: i) su diseño se apoya en propuestas previas para analizar la capacidad de adaptación al cambio climático, y en los determinantes de capacidad adaptativa definidos para el cambio climático por Smith y Pilifosova (2001); ii) en comparación con las diversas metodologías propuestas en la literatura para estimar la capacidad adaptativa, este índice reconoce y abarca la complejidad de las interrelaciones existentes entre las dimensiones social, económica, ecológica e institucional; iii) permite tener una medición cuantitativa de la capacidad de adaptación; iv) reduce la posibilidad de doble contabilización de indicadores; y v) está diseñado para ser aplicado en comunidades locales, haciéndola una metodología práctica que puede ajustarse a las comunidades indígenas de la Amazonía peruana.

## Estimación del índice de capacidad adaptativa

El índice de capacidad adaptativa al cambio climático (*ICA*) propuesto en la presente investigación parte del índice formulado por Maldonado y Moreno-Sánchez (2014). Específicamente, como contribución de la presente investigación, se incorporaron tres ajustes: (i) las variables e indicadores tienen en cuenta el contexto específico de los medios de vida de las comunidades indígenas estudiadas y se ajustaron –cuando aplicó– al contexto de cambio climático; (ii) con el objetivo de aproximarnos a un entendimiento de la institucionalidad local para el cambio climático, en la dimensión institucional se incorporaron dos indicadores: percepción de acciones frente al cambio climático (*PCC*) e institucionalidad alrededor del cambio climático (*ICC*); y (iii) en reemplazo del indicador de conciencia acerca de los procesos y funciones ecológicas, y reconociendo el papel que juega el conocimiento tradicional en las comunidades indígenas, se incorporó, en la dimensión socioecológica, el indicador que denominamos de “conocimiento ecológico local” (*CEL*).

A continuación se detalla la composición del *ICA* propuesto para este estudio y la forma de estimarlo. La figura 2 muestra la composición del *ICA* en términos de dimensiones e indicadores.



**Figura 2.** Estructura del índice de capacidad adaptativa propuesto.

## La dimensión socioeconómica (SN)

La **dimensión socioeconómica (SN)** incorpora características sociales y económicas de los hogares y comunidades indígenas estudiados, que les otorgan condiciones para enfrentarse a las anomalías y eventos climáticos extremos vinculados al cambio climático. Se compone de los siguientes indicadores: pobreza (*POV*); infraestructura comunitaria (*INF*); y características ocupacionales (*OCC*).

El indicador de pobreza (*POV*) está constituido, a su vez, por la combinación de tres subindicadores: necesidades básicas satisfechas (*POV1*); percepción de pobreza (*POV2*); y estilo material de vida (*POV3*). En la tabla 3 se presentan las fórmulas para la estimación de este indicador y subindicadores.

El subindicador de necesidades básicas satisfechas (*POV1*) se calcula como el inverso del índice de necesidades básicas insatisfechas (*INBI*), el cual considera un conjunto de indicadores relacionados con necesidades básicas estructurales (vivienda, educación, salud, infraestructura pública, etc.) que se requieren para evaluar el bienestar individual (INEI, 2000).

En Perú, el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) calcula el índice de necesidades básicas insatisfechas partiendo de cinco elementos (INEI, 2000): (i) viviendas con características físicas inadecuadas (hogares cuyas viviendas tengan pisos de tierra y paredes exteriores de quincha, piedra con barro, madera u otros); (ii) hogares en viviendas con hacinamiento (se considera hacinamiento cuando residen más de tres personas por habitación); (iii) hogares en viviendas sin servicio higiénico (hogares que no disponen de servicio higiénico, ni por red de tubería ni por pozo ciego); (iv) hogares con al menos un niño que no asiste a la escuela (hogares con presencia de al menos un niño de seis a 12 años que no asiste a un centro educativo); y (v) hogares con alta dependencia económica

(hogares con el jefe de hogar con primaria incompleta y con tres personas o más que dependen de su ingreso).

De acuerdo con la metodología del INEI, primero se determina el número de carencias presentes en cada hogar, y posteriormente se calcula la proporción de hogares en una población que presentan por lo menos una carencia. De esta manera, un hogar se considera con NBI si carece de al menos una de todas las carencias descritas anteriormente.

El segundo subindicador del indicador de pobreza se denomina percepción de pobreza (*POV2*). Su finalidad es complementar la medida formal de pobreza captada con *POV1*, al incorporar la percepción que tiene cada hogar sobre su propio bienestar en comparación con otros hogares de la misma comunidad. Cada jefe de hogar reporta dentro de una escala de 1 a 10, su propia percepción acerca del bienestar de su hogar con respecto a los demás hogares de su comunidad (*POPE<sub>i</sub>*). Este valor es multiplicado por diez para obtener el indicador en el ámbito del hogar (*POV2<sub>i</sub>*) en una escala de 1 a 100. El subindicador de percepción de pobreza para la comunidad (*POV2*) es entonces calculado como el promedio de la percepción de pobreza de todos los hogares de la comunidad (*POV2<sub>i</sub>*) (tabla 3).

Finalmente, el estilo material de vida (*POV3*) refleja el capital físico privado y acumulado en el hogar para el desarrollo de sus actividades económicas y para prevenir y enfrentar eventos vinculados al cambio climático. Para estimar este subindicador, se sigue la metodología planteada por Cinner *et al.* (2010), quienes usan el análisis de componentes principales para analizar los activos de los hogares. La presente propuesta incluyó 22 activos del hogar distribuidos en dos grupos: (i) activos productivos (ej. equipos de pesca, herramientas para caza, instalaciones para riego); y (ii) activos físicos para la prevención y/o enfrentamiento de eventos relativos al cambio climático (ej. televisor, radio, baterías eléctricas, lámparas, sogas, generador de electricidad, semillas almacenadas, entre otros). El análisis de componentes principales se utilizó para reducir el número de variables en varios componentes y asignar una puntuación para cada componente “*k*” y cada

hogar “i”. La puntuación obtenida fue estandarizada sobre una escala de 0-100 ( $MSOL_i^k$ ). Finalmente, los valores de los componentes son agregados para obtener la medida del estilo material de vida del hogar ( $MSOL_i$ ). El subindicador de estilo material de vida ( $POV3$ ) para la escala de la comunidad se calcula como el promedio de los valores del subindicador en los hogares (tabla 3).

**Tabla 3. Cálculo del indicador de pobreza y subindicadores**

Pobreza ( <i>POV</i> )	$POV = \frac{1}{3}(POV1 + POV2 + POV3)$	
	Escala hogar	Escala comunidad
Necesidades básicas satisfechas ( <i>POV1</i> )		$POV1 = 100 - INBI$ <i>INBI</i> : índice de necesidades básicas insatisfechas
Percepción de pobreza ( <i>POV2</i> )	$POV2_i = POPE_i \times 10$ <i>POPE<sub>i</sub></i> : percepción acerca de la pobreza de su hogar	$POV2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N POV2_i$ <i>N</i> : número total de hogares
Estilo material de vida ( <i>POV3</i> )	$MSOL_i = \frac{100}{K} \sum_{k=1}^K MSOL_i^k$ <i>MSOL<sub>i</sub><sup>k</sup></i> : puntuación para cada componente “ <i>k</i> ” y hogar “ <i>i</i> ”	$POV3 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N MSOL_i$

El indicador de pobreza se complementa, dentro de esta dimensión socioeconómica, con otros dos indicadores: infraestructura comunitaria (*INF*) y características ocupacionales de la comunidad (*OCC*). La infraestructura comunitaria (*INF*) ofrece un panorama acerca

de la presencia de bienes y servicios públicos provistos por el Estado. Una relación de 22 ítems de infraestructura pública fue evaluada en términos de su presencia en las comunidades como una fracción de 100 puntos. Para hacerlo operativo, la metodología asigna 5 puntos a la comunidad por cada uno de los ítems presentes, y si la comunidad tiene al menos 20 ítems, obtiene la mayor puntuación equivalente a 100.

Con respecto a las *características ocupacionales (OCC)*, diversos autores resaltan el rol de la diversidad y la movilidad ocupacional como determinantes principales de la capacidad adaptativa, porque confieren a los hogares flexibilidad en la generación de ingresos frente a las anomalías y eventos vinculados al cambio climático (anexo 1). La presente propuesta se sustenta en la combinación de dos subindicadores planteados por Maldonado y Moreno-Sánchez (2014) para captar esa flexibilidad: la diversidad ocupacional (*OCDI*) y la movilidad ocupacional (*OCMO*), cuyos valores son promediados para obtener el valor del indicador de características ocupacionales (*OCC*). La *diversidad ocupacional (OCDI)* se refiere a la variedad y número de actividades económicas que son llevadas a cabo por los miembros del hogar y la comunidad en general. Por otro lado, la *movilidad ocupacional (OCMO)* demuestra la posibilidad del jefe del hogar de cambiar de actividad productiva. La tabla 4 presenta los detalles acerca del cálculo de estos subindicadores.

La diversidad ocupacional es estimada primero para cada hogar “*i*” (*OCDI<sub>i</sub>*) como una proporción entre el número de actividades económicas diferentes llevadas a cabo por los miembros del hogar “*i*” (*EAHH<sub>i</sub>*) y el total de miembros del hogar “*i*” ocupados en actividades económicas (*THHW<sub>i</sub>*). Entonces, el subindicador de diversidad ocupacional (*OCDI*) se calcula como el promedio de *OCDI<sub>i</sub>* para el número total de hogares encuestados en la comunidad (tabla 4).

Por otra parte, la movilidad ocupacional (*OCMO*) es calculada en el ámbito comunitario como la proporción entre el número de jefes de hogar que creen que podrían cambiar

de actividad productiva si quisieran hacerlo (*VWCH*), y el número total de jefes de hogar encuestados en la comunidad multiplicado por 100 (tabla 4).

**Tabla 4. Cálculo del indicador de características ocupacionales y subindicadores**

Características ocupacionales ( <i>OCC</i> )	$OCC = \frac{1}{2} (OCDI + OCMO)$	
	Escala hogar	Escala comunidad
Diversidad ocupacional ( <i>OCDI</i> )	$OCDI_i = \frac{EAHH_i}{THHW_i}$ <p><i>EAHH<sub>i</sub></i>: número de actividades económicas diferentes llevadas a cabo por los miembros del hogar "i".  <i>THHW<sub>i</sub></i>: total de miembros del hogar "i" ocupados en actividades económicas</p>	$OCDI = \frac{100}{N} \sum_{i=1}^N OCDI_i$ <p><i>N</i>: número total de hogares</p>
Movilidad ocupacional ( <i>OCMO</i> )		$OCMO = \frac{VWCH}{N} \times 100$ <p><i>VWCH</i>: número de jefes que creen que podrían cambiar su actividad productiva si quisieran hacerlo</p>

### La dimensión institucional (*SI*)

La **dimensión institucional** (*SI*) representa las reglas formales e informales y las normas que gobiernan las relaciones entre individuos, y entre estos y las instituciones externas, para

controlar el acceso y uso de los recursos naturales de los cuales dependen (Maldonado y Moreno-Sánchez, 2014), y para hacer frente a las perturbaciones (anomalías climáticas y eventos climáticos extremos) vinculadas al cambio climático. La dimensión institucional del ICA comprende cuatro indicadores: (i) capital social estructural (*SSC*); (ii) capital social cognitivo (*CSC*); (iii) percepción de acciones frente al cambio climático (*PCC*); e (iv) institucionalidad alrededor del cambio climático (*ICC*).

El *capital social estructural (SSC)* se refiere “a las estructuras sociales relativamente objetivas y externamente observables, tales como redes, asociaciones e instituciones, así como a las normas y procedimientos que representan” (Uphoff, 2000; Grootaert y Van Bastelaer, 2002).

Para incorporar el capital social estructural (*SSC*) al ICA, se incluyeron cinco subindicadores planteados por Maldonado y Moreno-Sánchez (2014): (i) organización comunitaria (*SSC1*); (ii) densidad organizacional (*SSC2*); (iii) expectativas acerca de redes y apoyo ante shocks comunitarios (*SSC3*); (iv) expectativas acerca de redes y apoyo ante shocks particulares (*SSC4*); y (v) acción colectiva (*SSC5*). Dichos valores son promediados para obtener el valor del capital social estructural (tabla 5).

El subindicador de *organización comunitaria (SSC1)* se estima en el ámbito comunitario utilizando para ello el número total de organizaciones existentes en la comunidad (*TNOC*) y convirtiéndolo a una escala de 0 a 100, utilizando una transformación que permite valorar la presencia de organizaciones de la comunidad de manera positiva, pero a una tasa decreciente (tabla 5).

El subindicador de *densidad organizacional (SSC2)* es calculado primero para los hogares (*SSC2<sub>i</sub>*), como una proporción entre el número de miembros del hogar “*i*” mayores de 15 años que pertenecen a alguna organización comunal (*HORT<sub>i</sub>*), y el número total de miembros mayores de 15 años del hogar “*i*” (*MAH<sub>i</sub>*). Luego el *SSC2*, el subindicador para

la escala de comunidad, es calculado como el promedio de los valores estimados para los hogares (tabla 5).

El subindicador de *expectativas acerca de redes y apoyo ante shocks comunitarios (SSC3)* capta la percepción sobre las redes y el apoyo mutuo en el ámbito local con los que puede contar un hogar para resolver problemas producto del cambio climático que afecten a todos (ej. Una inundación que arrasa con los cultivos). Es calculado inicialmente en la escala del hogar ( $SSC3_i$ ), basado en la respuesta del jefe del hogar “i” a la pregunta “*Si ocurriera un desastre natural que afectara los cultivos, la cantidad de peces, los recursos del bosque, ¿quién cree que se uniría en su comunidad para solucionarlo?*”; las respuestas reciben puntajes entre 0 y 1. En el ámbito comunitario, *SSC3* es obtenido como el promedio de  $SSC3_i$  (tabla 5).

Respecto al subindicador *expectativas acerca de redes y apoyo ante shocks particulares (SSC4)*, este busca captar la expectativa de los hogares de obtener apoyo de las diversas organizaciones locales, y de la comunidad misma, para solucionar un problema que afecte solamente a algunos hogares de la comunidad.

Finalmente, el subindicador de *acción colectiva (SSC5)* examina la participación de los hogares en espacios comunitarios destinados a coordinar y realizar actividades para enfrentar problemas comunes. Tanto *SSC4* como *SSC5* son calculados de manera similar a *SSC3*, basándose, respectivamente, en las respuestas del jefe del hogar “i” a las siguientes preguntas: i) “*Si la escuela de la comunidad se queda sin profesores por un periodo largo, ¿quiénes se unirían para solucionar este problema?*”, y ii) “*En el último año, ¿con qué frecuencia se ha reunido usted con otros miembros de la comunidad para resolver un problema común?*”; al igual que *SSC3*, las respuestas reciben puntajes entre 0 y 1 ( $SSC4_i$ ,  $SSC5_i$ ). Posteriormente, *SSC4* y *SSC5* son estimados como el promedio de  $SSC4_i$  y  $SSC5_i$ , respectivamente (tabla 5).

**Tabla 5. Cálculo del indicador de capital social estructural y subindicadores**

Capital social estructural (SSC)	$SSC = \frac{1}{5} \sum_1^5 SSC_m$	
	Escala hogar	Escala comunidad
Organización comunitaria (SSC1)		$SSC1 = 30 \times \ln(TNOC)$ <p><i>TNOC</i>: número total de organizaciones en la comunidad. Si existe una o ninguna organización, el puntaje será cero; si hay más de 20 organizaciones, el puntaje será 100.</p> <p><math>\ln(TNOC)</math>: logaritmo natural de <i>TNOC</i></p>
Densidad organizacional (SSC2)	$SSC2_i = \frac{HORT_i}{MAH_i}$ <p><i>HORT<sub>i</sub></i>: número de miembros (mayores de 15 años) del hogar “i” que pertenecen a alguna organización comunitaria;  <i>MAH<sub>i</sub></i>: número de miembros mayores de 15 años en el hogar “i”.</p>	$SSC2 = \frac{100}{N} \sum_{i=1}^N SSC2_i$ <p><i>N</i>: número total de hogares</p>
Expectativas acerca de redes y apoyo ante shocks comunitarios (SSC3)	<p><i>SSC3<sub>i</sub></i>: toma diferentes valores dependiendo de las respuestas del hogar “i”, a la pregunta: “Si ocurriera un desastre natural que afectara los cultivos, la cantidad de peces, los recursos del bosque, ¿quién cree que se uniría en su comunidad para solucionarlo?”. Puntajes: (a) Nadie = 0 puntos, (b) Organizaciones de productores, pescadores, recolectores, etc. = 1/3 puntos, (c) Todos los agricultores, pescadores, recolectores = 2/3 puntos y (d) Entidades del gobierno local, (e) Junta directiva comunal, (f) Toda la comunidad, (g) Organizaciones religiosas u otros agentes externos = 1 punto.</p>	$SSC3 = \frac{100}{N} \sum_1^N SSC3_i$

Capital social estructural (SSC)	$SSC = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 SSC_m$	
	Escala hogar	Escala comunidad
Expectativas acerca de redes y apoyo ante shocks particulares (SSC4)	<p><math>SSC4_i</math>: toma diferentes valores dependiendo de las respuestas del hogar "i", a la pregunta: "Si la escuela de la comunidad se queda sin profesores por un periodo largo, ¿quiénes se unirían para solucionar este problema?". Puntajes: (a) Nadie = 0 puntos, (b) Todos los padres = 1/3 puntos, (c) Asociación de padres de familia, (d) Organizaciones religiosas, (e) Otras organizaciones comunitarias, (f) Entidades del gobierno local = 2/3 puntos y (g) Junta directiva comunal, (h) Toda la comunidad = 1 punto.</p>	$SSC4 = \frac{100}{N} \sum_{i=1}^N SSC4_i$
Acción colectiva (SSC5)	<p><math>SSC5_i</math>: toma diferentes valores dependiendo de las respuestas del hogar "i", a la pregunta: "En el último año, ¿con qué frecuencia se ha reunido usted con otros miembros de la comunidad para resolver un problema común?". Puntajes: (a) Nunca = 0 puntos, (b) Una vez = 1/3 puntos, (c) Un par de veces = 2/3 puntos y (d) Frecuentemente (más de dos veces) = 1 punto.</p>	$SSC5 = \frac{100}{N} \sum_{i=1}^N SSC5_i$

El *capital social cognitivo* (CSC) incorpora “elementos subjetivos e intangibles, tales como normas de comportamiento, los valores compartidos, la reciprocidad y la confianza” (Grootaert y Van Bastelaer, 2002). El capital social cognitivo (CSC) se estima a través de la construcción de tres subindicadores propuestos por Maldonado y Moreno-Sánchez (2014): (i) solidaridad (CSC1); (ii) cooperación (CSC2); y (iii) confianza (CSC3) (tabla 6).

El subindicador de *solidaridad* capta las manifestaciones de apoyo circunstancial a determinados hogares que enfrentan situaciones críticas producto de perturbaciones u otros factores (ej. muerte o enfermedad de algún miembro del hogar producto de eventos extremos). Por otra parte, el subindicador de cooperación capta la disponibilidad a participar en posibles prácticas conjuntas entre hogares para un mismo fin, dadas determinadas oportunidades o circunstancias (ej. agricultura realizada entre varios hogares sobre áreas comunes producto de la reducción de los niveles de un río). Finalmente, el subindicador de confianza capta la esperanza firme que tienen los hogares en otros hogares para enfrentar determinadas situaciones.

Similar a la estimación de los subindicadores del capital social estructural, los subindicadores de capital social cognitivo son calculados primero para cada hogar ( $CSC1_i$ ,  $CSC2_i$  y  $CSC3_i$ ), a partir de puntajes asignados a las respuestas en cada una de las preguntas diseñadas para estimar estos subindicadores (tabla 6). Posteriormente, los subindicadores en la escala comunitaria son estimados como el promedio de los valores calculados para los hogares.

**Tabla 6. Cálculo del indicador de capital social cognitivo y subindicadores**

Capital social cognitivo (CSC)	$CSC = \frac{1}{3} \sum_{l=1}^3 CSC_m$	
	Escala hogar	Escala comunidad
Solidaridad (CSC1)	<p><math>CSC1_i</math>: toma diferentes valores dependiendo de las respuestas a la pregunta: “Imagine (suponga) que algo desafortunado le ha ocurrido a un hogar de esta comunidad, por ejemplo la muerte o enfermedad grave del jefe del hogar: ¿a quién cree usted que ellos acudirían para recibir ayuda en esta comunidad?”. Puntajes: (a) Familiares = 1/4 puntos, (b) Vecinos y (c) Amigos = 1/2 puntos, (d) Líder religioso, (e) Líder comunitario, (f) Líder político, (g) Policía/Ejército, (h) Comerciante y (i) Organización a la que pertenece = 3/4 puntos, (j) Organización a la que no pertenece, (k) Entidades del gobierno local, (l) Junta directiva comunal, (m) Toda la comunidad = 1 punto, (n) Nadie = 0 puntos.</p>	$CSC1 = \frac{100}{N} \sum_{l=1}^N CSC1_i$
Cooperación (CSC2)	<p><math>CSC2_i</math>: toma diferentes valores dependiendo de las respuestas a la pregunta: “Suponga que un amigo suyo de esta comunidad enfrenta las siguientes dos alternativas: ¿cuál alternativa cree usted que escogería su amigo?”. Puntajes: (a) Ser dueño y poder sembrar una tierra de 10 hectáreas para él solo y su familia = 0.5 puntos y (b) Ser dueño y poder sembrar una tierra de 25 hectáreas en compañía de otra persona de la comunidad = 1 punto.</p>	$CSC2 = \frac{100}{N} \sum_{l=1}^N CSC2_i$
Confianza (CSC3)	<p><math>CSC3_i</math>: toma diferentes valores dependiendo de las respuestas a la pregunta: “Si súbitamente usted y su esposa(o) tuvieran que salir de la comunidad o por uno o dos días, ¿con quién dejaría a sus hijos?”. Puntajes: (a) Otro familiar = 1/3 puntos, (b) Vecinos o (c) Amigos = 2/3 puntos, (d) Cualquier persona de la comunidad = 1 punto, (e) Nadie = 0 puntos.</p>	$CSC3 = \frac{100}{N} \sum_{l=1}^N CSC3_i$

Para complementar la dimensión institucional, la presente propuesta incluyó la medición del indicador de percepción de acciones frente al cambio climático (*PCC*), el cual comprende tres subindicadores, que promediados producen el valor de *PCC* (tabla 7): (i) percepción sobre preparación comunitaria (*PCC1*); (ii) percepción sobre capacidades de entidades externas (*PCC2*); y (iii) percepción sobre confianza en el apoyo externo (*PCC3*). Este indicador constituye una de las contribuciones de este estudio al índice de capacidad adaptativa propuesto por Maldonado y Moreno-Sánchez (2014).

El *PCC1* busca captar la percepción de los hogares acerca de la preparación que tiene la comunidad para enfrentarse a los impactos del cambio climático. De manera complementaria, el *PCC2* capta la percepción de los hogares respecto de la capacidad de entidades externas para brindar apoyo a la comunidad para que esta enfrente y supere los efectos del cambio climático. El *PCC3* evalúa la percepción sobre la confianza que tienen los hogares en que las entidades externas puedan brindar apoyo efectivo a la comunidad cuando se presente un evento extremo producto del cambio climático que afecte a la comunidad.

Los tres subindicadores *PCC1*, *PCC2* y *PCC3*, se calculan primero para los hogares, a partir del valor reportado por cada jefe de hogar respecto de su propia percepción para cada subindicador (*PSPC*, *PCEE* y *PCAE*, respectivamente), en una escala de 1 a 10. Este valor es multiplicado por 10 para obtener el indicador para cada hogar (*PCCI<sub>i</sub>*, *PCC2<sub>i</sub>*, y *PCC3<sub>i</sub>*) en una escala de 0 a 100. En la escala de la comunidad, *PCC1*, *PCC2* y *PCC3* son calculados como el promedio de las medidas individuales para el número total de hogares encuestados (tabla 7).

**Tabla 7. Cálculo del indicador de percepción de acciones frente al cambio climático y subindicadores**

Percepción de acciones frente al cambio climático (PCC)	$PCC = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 PCC_m$	
	Escala hogar	Escala comunidad
Percepción sobre preparación comunitaria (PCC1)	$PCC1_i = PSPC \times 10$ <p><math>PCC1_i</math>: indicador a escala de hogar "i".  <math>PSPC</math>: toma diferentes valores dependiendo de las respuestas a la pregunta: "En una escala de 1 a 10, donde 1 significa NADA y 10 significa MUCHO, ¿usted considera que su comunidad está preparada para enfrentar y sobrellevar los efectos del cambio en el clima que se perciben en la región?". Puntajes de 1 a 10.</p>	$PCC1 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N PCC1_i$ <p>N: número total de hogares</p>
Percepción sobre capacidades de entidades externas (PCC2)	$PCC2_i = PCEE \times 10$ <p><math>PCC2_i</math>: indicador a escala de hogar "i".  <math>PCEE</math>: toma diferentes valores dependiendo de las respuestas a la pregunta: "En una escala de 1 a 10, donde 1 significa NADA y 10 significa MUCHO, ¿usted considera que las entidades del gobierno nacional, departamental o local están capacitadas y preparadas para apoyar a esta comunidad de manera efectiva para enfrentar y superar los efectos del cambio del clima que se perciben en la región?". Puntajes de 1 a 10.</p>	$PCC2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N PCC2_i$
Percepción sobre confianza en el apoyo externo (PCC3)	$PCC3_i = PCAE \times 10$ <p><math>PCC3_i</math>: indicador a escala de hogar "i".  <math>PCAE</math>: toma diferentes valores dependiendo de las respuestas a la pregunta: "En una escala de 1 a 10, donde 1 significa NADA y 10 significa MUCHO, ¿usted qué tanto confía en que las entidades del gobierno nacional, departamental y local apoyen a su comunidad en el caso de que se presente un evento climático extremo (como inundaciones, sequías extremas u otros) que afecte considerablemente a su comunidad?". Puntajes de 1 a 10.</p>	$PCC3 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N PCC3_i$

Con el objetivo de complementar la dimensión institucional vinculada al cambio climático, el presente estudio incluyó, además, el indicador de *institucionalidad alrededor del cambio climático (ICC)*, que se mide en el ámbito comunitario y cuya estimación se sustenta en tres subindicadores, que promediados producen el valor del *ICC* (tabla 8): (i) presencia de un sistema de alerta temprana comunitaria (*ICC1*); (ii) existencia de procesos comunitarios para enfrentar eventos extremos (*ICC2*); y (iii) presencia de procesos comunitarios de atención a desastres (*ICC3*).

El *ICC1* pretende captar la existencia y el funcionamiento, en la escala de la comunidad, de medios y mecanismos para alertar oportunamente a los hogares acerca de la ocurrencia posible de eventos extremos vinculados al cambio climático. De otra parte, el *ICC2* examina la existencia de procedimientos de tipo comunitario que permitan actuar frente a anomalías y eventos climáticos. Finalmente, el *ICC3* indaga sobre la existencia de organización y procesos comunitarios para atender a los hogares afectados por un suceso relacionado con un evento climático extremo.

Los tres subindicadores *ICC1*, *ICC2* y *ICC3* se estiman de manera similar, basándose en el valor asignado de acuerdo a la existencia (valor de 1) o no existencia (valor 0) de: sistemas de alerta temprana en la comunidad (*ICC1*); procesos comunitarios para enfrentar eventos durante su ocurrencia (*ICC2*); y procesos comunitarios de atención a desastres (*ICC3*), que luego son multiplicados por 100 (tabla 8).

**Tabla 8. Cálculo del indicador de institucionalidad alrededor del cambio climático y subindicadores**

<b>Institucionalidad alrededor del cambio climático (ICC)</b>	$ICC = \frac{1}{3} (ICC1 + ICC2 + ICC3)$ <b>Escala comunidad</b>
Presencia de sistema de alerta temprana comunitaria (ICC1)	$ICC1 = PSAT \times 100$ PSAT: valores asignados de acuerdo a la respuesta a la pregunta: “¿Existe en la comunidad un sistema de alerta temprana (comunitario, estatal o de ONG)?”. Valores: Sí: 1 y No: 0
Proceso comunitario para enfrentamiento (ICC2)	$ICC2 = PCEE \times 100$ PCEE: valores asignados de acuerdo a la respuesta a la pregunta: “¿Existen en la comunidad esquemas o procesos para reaccionar frente a eventos naturales?”. Valores: Sí: 1 y No: 0
Proceso comunitario de atención a desastres (ICC3)	$ICC3 = PCAD \times 100$ PCAD: valores asignados de acuerdo a la respuesta a la pregunta: “¿Existen en la comunidad planes, programas o esquemas formales de atención a desastres?”. Valores: Sí: 1 y No: 0

### La dimensión socioecológica (SE)

La **dimensión socioecológica (SE)** comprende las relaciones existentes entre las comunidades indígenas y el ambiente natural que las rodea. Esta dimensión incluye tres indicadores propuestos previamente por Maldonado y Moreno-Sánchez (2014), con algunos ajustes que se detallan más adelante (tabla 9): (i) dependencia del uso de recursos (RUD); (ii) conocimiento ecológico local (CEL); y (iii) capacidad para anticiparse al cambio (AAD).

La *dependencia del uso de recursos (RUD)* es estimada primero en el ámbito del hogar ( $RUD_i$ ), como el complemento de la proporción entre el número de miembros del hogar “i” cuya actividad económica principal está relacionada con recursos naturales ( $NRRW_i$ ) (ej. pesca, agricultura, extracción de productos del bosque) y el número total de miembros del hogar “i” que realizan actividades económicas. Posteriormente, para su estimación en la escala comunitaria, se promedian los valores obtenidos en el ámbito del hogar (tabla 9).

**Tabla 9. Cálculo del indicador de dependencia del uso de recursos naturales**

Indicador	Escala hogar	Escala comunidad
Dependencia del uso de recursos (RUD)	$RUD_i = (1 - \frac{NRRW_i}{TW_i}) \times 100$ <p><math>NRRW_i</math>: número de miembros del hogar “i” cuya principal actividad económica está relacionada con recursos naturales.  <math>TW_i</math>: número total de miembros del hogar que realizan actividades económicas.</p>	$RUD = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N RUD_i$ <p><math>N</math>: número total de jefes de hogar encuestados</p>

El indicador de *conocimiento ecológico local (CEL)* está compuesto por cuatro subindicadores (tabla 10): (i) conocimiento local sobre el clima (*CLCC*); (ii) conocimiento local sobre variedades de cultivos (*CLVC*); (iii) conocimiento local sobre plantas medicinales (*CLPM*); y (iv) conocimiento local sobre proteína animal (*CLPA*). Estos subindicadores se estiman primero para cada uno de los hogares y su promedio representa el *CEL* para la escala de comunidad.

El *conocimiento local sobre el clima (CLCC)* refleja la aplicación del conocimiento tradicional para pronosticar el clima local para el desarrollo de actividades productivas (ej. inicio

y término del periodo de lluvias, año seco, etc.), en función a diversos indicadores etnoclimáticos tradicionales. Este subindicador se estima para cada hogar ( $CLCC_i$ ), como la multiplicación por 100 de la puntuación asignada a la respuesta del jefe del hogar a la pregunta: “¿Cuántos de estos indicadores naturales emplea usted comúnmente para pronosticar el tiempo durante el año?” ( $PCLC_i$ ). En la escala de comunidad se estima como el promedio de los valores calculados para los hogares (tabla 10).

Complementando el conocimiento sobre el clima local, está el subindicador que mide el *conocimiento local sobre variedades de cultivos* ( $CLVC$ ) a través de preguntar a cada hogar el número de variedades diferentes de yuca que siembra. Esta medida permite identificar la aplicación del conocimiento tradicional de los hogares respecto al uso de diversas variedades de un cultivo básico para las comunidades, la yuca, como medio para diversificar el riesgo asociado a la siembra de una sola variedad. Este subindicador se estima de manera similar al  $CLCC$ , primero para cada hogar ( $CLVC_i$ ), y luego para la comunidad, promediando los valores estimados para todos los hogares (ver en la tabla 10 el detalle de la estimación).

Por otra parte, el subindicador de *conocimiento local sobre plantas medicinales* ( $CLPM$ ) permite entender la aplicación del conocimiento de las personas sobre las bondades y beneficios asignados tradicionalmente a diversas plantas que utilizan para fines medicinales o curativos.

Finalmente, el subindicador de conocimiento local sobre proteína animal ( $CLPA$ ) busca identificar el conocimiento sobre –y uso habitual de– diferentes tipos de proteína animal silvestre consumidos de manera tradicional en los hogares. De manera similar a los anteriores subindicadores, estos dos últimos se calculan primero para los hogares ( $CLPM_i$ ,  $CLPA_i$ ), y luego estos valores se promedian para obtener un valor en la escala comunitaria (tabla 10).

**Tabla 10. Cálculo del indicador de conocimiento ecológico local y subindicadores**

Conocimiento ecológico local (CEL)	$CEL = \frac{1}{4} (CLCC + CLVC + CLPM + CLPA)$	
	Escala hogar	Escala comunidad
Conocimiento local sobre el clima (CLCC)	$CLCC_i = PCLC_i \times 100$ <i>PCLC<sub>i</sub></i> : toma diferentes valores de acuerdo a la respuesta a la pregunta; “¿Cuántos indicadores naturales emplea usted comúnmente para pronosticar el tiempo durante el año?”. Puntajes: (a) Ninguno = 0 puntos, (b) Uno = 0.2 puntos, (c) Dos = 0.4 puntos, (d) Tres = 0.6 puntos, (e) Cuatro = 0.8 puntos y (f) Cinco o más = 1 punto.	$CLCC = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N CLCC_i$ <i>N</i> : número total de jefes de hogar encuestados
Conocimiento local sobre variedades de cultivos (CLVC)	$CLVC_i = PCLV_i \times 100$ <i>PCLV<sub>i</sub></i> : toma diferentes valores de acuerdo a la respuesta a la pregunta; “¿Cuántas variedades diferentes de yuca cultivan en su hogar durante el año?”. Puntajes: (a) Ninguno = 0 puntos, (b) Uno = 0.2 puntos, (c) Dos = 0.4 puntos, (d) Tres = 0.6 puntos, (e) Cuatro = 0.8 puntos y (f) Cinco o más = 1 punto.	$CLVC = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N CLVC_i$
Conocimiento local sobre plantas medicinales (CLPM)	$CLPM_i = PCLP_i \times 100$ <i>PCLP<sub>i</sub></i> : toma diferentes valores de acuerdo a la respuesta a la pregunta; “¿Cuántas especies de plantas diferentes emplean en su hogar para curarse de enfermedades?”. Puntajes: (a) Ninguno = 0 puntos, (b) Uno = 0.2 puntos, (c) Dos = 0.4 puntos, (d) Tres = 0.6 puntos, (e) Cuatro = 0.8 puntos y (f) Cinco o más = 1 punto.	$CLPM = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N CLPM_i$
Conocimiento local sobre proteína animal (CLPA)	$CLPA_i = PCLA_i$ <i>PCLA<sub>i</sub></i> : toma diferentes valores de acuerdo a la respuesta a la pregunta; “¿Cuántas especies diferentes de animales silvestres consumieron aproximadamente en su hogar en el último año?”. Puntajes: 5 puntos por cada especie reportada hasta 20 especies. Para 20 especies o más, recibe los 100 puntos completos.	$CLPA = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N CLPA_i$

Finalmente, para complementar la dimensión socioecológica se incluyó el indicador propuesto por Maldonado y Moreno-Sánchez (2014): *capacidad para anticiparse al cambio (AAD)*, el cual mide la habilidad que tiene un hogar o comunidad para actuar frente a una perturbación hipotética relacionada con el cambio climático (anomalía climática o evento climático extremo), cuya ocurrencia le dejará sin reservas de alimentos (ej. inundaciones que arrasasen por completo sus áreas de cultivo sin dejarle reservas para alimentación). Específicamente, se indaga sobre la acción que llevaría a cabo cada jefe de hogar, ante esa situación hipotética, para conseguir alimento para su familia.

El indicador *AAD* se estima primero para cada uno de los hogares como el producto de la puntuación que recibe la respuesta dada por el jefe del hogar, multiplicada por cien (tabla 11). Los puntajes se asignan de acuerdo a cuatro grupos de respuestas:

- (i) **Grupo A:** contiene opciones que demuestran que el hogar tiene múltiples formas alternativas *independientes* de conseguir alimento. Las opciones de respuesta en este grupo son: (i) cosecharía otros cultivos que tiene en otras áreas menos expuestas a las inundaciones; (ii) utilizaría alimentos que tiene conservados y/almacenados; (iii) se dedicaría a elaborar y vender artesanías; (iv) recolectaría productos del bosque para el consumo del hogar y/o para la venta; (v) cazaría carne de monte para consumo del hogar y/o para la venta; y (v) si el escenario lo permite, se dedicaría a la pesca para consumo del hogar y/o venta.
  
- (ii) **Grupo B:** contiene opciones que demuestran que el hogar tiene opciones *medianamente dependientes* para la obtención de alimentos. Las opciones posibles de respuesta en esta categoría son: (i) pediría dinero prestado o se endeudaría en la tienda; (ii) se emplearía como jornalero en tierras que no son de su propiedad; (iii) se emplearía en oficios como construcción, ebanistería, carpintería o similares; y (iv) se dedicaría a otra actividad, como el comercio, el transporte, el turismo.

**(iii) Grupo C:** contiene opciones que demuestran que el hogar es *muy dependiente* del apoyo externo para obtener el alimento para sus miembros. Las opciones de respuesta en el grupo C son: (i) migraría; (ii) solicitaría o esperaría ayuda del gobierno local, departamental o nacional o de alguna ONG; y (iii) pediría ayuda a comunidades vecinas o realizaría algún tipo de intercambio con ellas.

**(iv) Grupo D:** incluye aquellos jefes de hogar que no encuentran alternativas, ni independientes ni dependientes, para obtener el alimento para su familia (opción: No podría hacer nada).

Los puntajes que se asignan a cada grupo son 1, 0.5, 0.25 y cero, respectivamente. Posteriormente, se estima el indicador para la comunidad como el promedio de los valores calculados para los hogares (tabla 11).

**Tabla 11. Cálculo del indicador de capacidad para anticiparse al cambio**

Indicador	Escala hogar	Escala comunidad
Capacidad para anticiparse al cambio (AAD)	$AAD_i = WG_{(a,b,c,d)} \times 100$ <p><math>WG(a,b,c,d)</math>: toma diferentes puntajes de acuerdo al grupo al que pertenece la respuesta del jefe del hogar al escenario planteado. Puntajes asignados: grupo A = 1, grupo B = 0.5, grupo C = 0.25, grupo D = 0</p>	$AAD = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N AAD_i$ <p><math>N</math>: número total de jefes de hogar encuestados</p>

## El índice de capacidad adaptativa (ICA)

Para el presente estudio, se emplearán dos tipos de aproximación al valor del *ICA*: i) el promedio simple y ii) la función mínimo. Con respecto al uso del promedio simple ( $ICA_{prom}$ ), aunque generaliza y otorga el mismo peso a todas dimensiones, constituye una forma práctica y sencilla de estimar el *ICA*.

$$ICA_{prom} = \frac{SN+SI+SE}{3}$$

Sin embargo, debido a la importancia que debe darse a los factores limitantes de la capacidad adaptativa para propósitos de política, Maldonado y Moreno-Sánchez (2014) proponen utilizar la función mínimo, donde el valor del *ICA* es igual al menor valor entre las tres dimensiones que lo conforman; esta constituye una aproximación conservadora, y los autores la plantean para resaltar el valor de la dimensión que resulta más restrictiva o crítica en la formación de la capacidad adaptativa, y dirigir así la atención de los tomadores de decisión.

$$ICA_{min} = \min(SN, SI, SE)$$



**Ilustración 4.**  
*Pobladora encuestada,  
encuestador y guía  
local.*

## RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN CUANTITATIVA

Con el propósito de recoger la información cuantitativa necesaria para estimar la capacidad adaptativa de las comunidades indígenas de la Amazonía peruana, se diseñó un formato de encuesta<sup>5</sup> y una lista de chequeo<sup>6</sup> que fueron aplicados en las dos comunidades sujeto de estudio.

El formato de encuesta estuvo conformado por nueve capítulos: (i) características y composición del hogar; (ii) movilidad ocupacional; (iii) vivienda y hogar; (iv) estilo material de vida; (v) capital social; (vi) percepción respecto de la institucionalidad alrededor del cambio climático; (vii) conocimiento ecológico local; (viii) capacidad para anticiparse al cambio; y (ix) seguridad alimentaria. La lista de chequeo contempló dos secciones referidas a: (i) infraestructura comunitaria e (ii) institucionalidad alrededor del cambio climático.

El equipo de encuesta estuvo constituido por un encuestador y un guía local (ilustración 4). El guía local cumplió el papel de orientar al encuestador hasta las casas de los jefes de hogar, presentarlo ante ellos y, de ser necesario, realizar la interpretación o traducción del castellano al asháninka.

---

<sup>5</sup> El formulario de encuesta está disponible previa solicitud a los autores.

<sup>6</sup> La lista de chequeo está disponible previa solicitud a los autores.

Las encuestas se llevaron a cabo en el mes de octubre, durante cuatro días en cada comunidad y con una duración de entre 35 y 45 minutos. Se aplicaron a 43 jefes de hogar en SMO y a 33 en SRU (tabla 12), siendo todos los jefes de hogar encontrados durante los días programados para la aplicación de las encuestas. La lista de chequeo se completó junto con la realización de las encuestas piloto, y se contó con la participación de dos miembros líderes y uno no líder en el caso de SMO, y de tres miembros líderes y dos no líderes en el caso de SRU.

**Tabla 12. Población y muestra de hogares por comunidad**

Comunidad	Total de hogares	Hogares encuestados	Porcentaje
Santa Rosa de Ubiriki	44	33	75.0
San Miguel de Otica	67	43	64.2



## Resultados

# APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS CUALITATIVAS

## Entrevistas semiestructuradas

Las variaciones anormales del clima local que han sido percibidas por las autoridades comunales están relacionadas con la prolongación de los periodos de lluvia (SMO) y el incremento de calor (SRU). Por otro lado, los eventos climáticos extremos a los que se han enfrentado las comunidades en la última década, de acuerdo a los entrevistados, son inundaciones (SMO, SRU), lluvias intensas y vendavales (SMO). Aunque los entrevistados no recuerdan con precisión el año de ocurrencia de los eventos climáticos reportados, sí manifiestan que estos se han presentado en años recientes (la última década).

### **Caja 1. Algunas percepciones sobre efectos del cambio climático a partir de entrevistas y conversaciones informales**

#### **Presencia de nuevas enfermedades**

*“[...] eso de la roya amarilla del café todo ha malogrado... yo tengo un poco de café y todo lo ha picado... ahora le está apareciendo al cítrico... de la naranja, le está desflorando sus hojas, se están cayendo, amarillando... posiblemente para el otro año no va haber floración. No sé por qué será... dicen que también es roya amarilla, años antes no había [...]”.*

Pobladora de Santa Rosa de Ubiriki



**Ilustración 5.**  
Autoridades locales entrevistadas en la comunidad SMO.

### Lluvia persistente

*"[...] estamos casi a finales de marzo, pero sigue lloviendo; años anteriores a finales de febrero ya empezaba a veranear".*

Poblador de San Miguel de Otica

### Daños de inundaciones

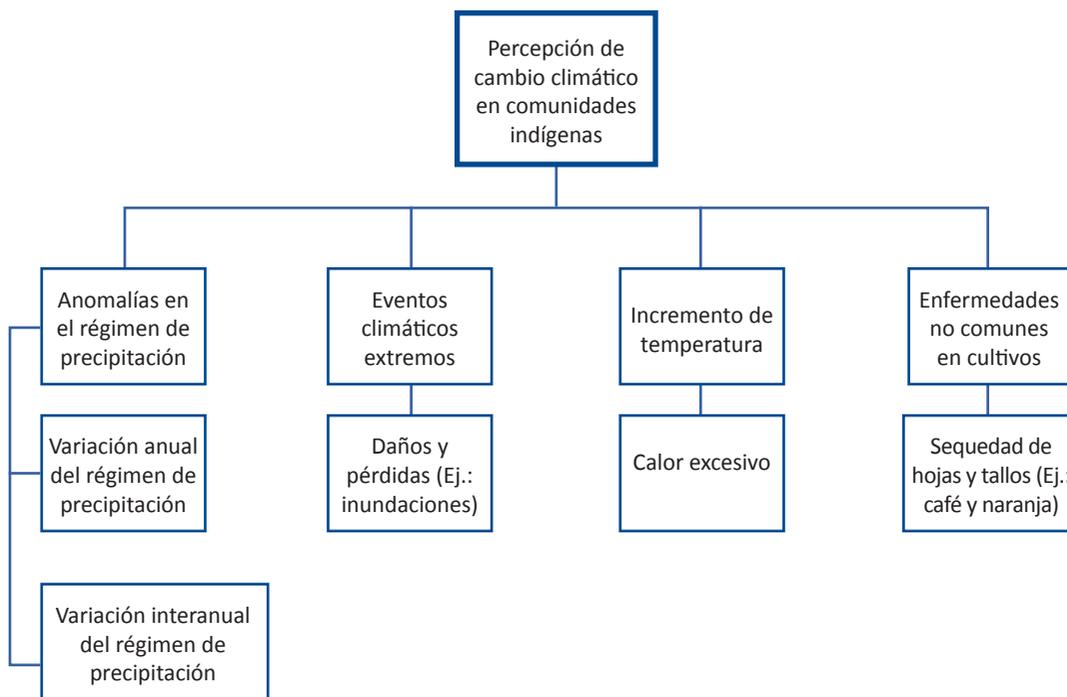
*"[...] en el caso de mi familia, tenemos una chacra de nueve cuadras que estaba en plena producción y todo se lo ha llevado la inundación, no hemos sacado nada, hemos fracasado [...]".*

Pobladora de Santa Rosa de Ubiriki

De las entrevistas semiestructuradas y conversaciones informales con miembros de las comunidades en el ámbito de estudio (caja 1), encontramos que las comunidades indígenas perciben el cambio climático en la escala local, a partir de los siguientes indicadores: anomalías en el régimen de precipitación, ocurrencia de eventos climáticos extremos, incrementos de temperatura, y aparición de enfermedades no comunes en cultivos (figura 3).



**Ilustración 6.** Entrevista a autoridad local de la comunidad SRU.



**Figura 3.** Indicadores vinculados al cambio climático percibidos por comunidades indígenas.

## Cartografía social

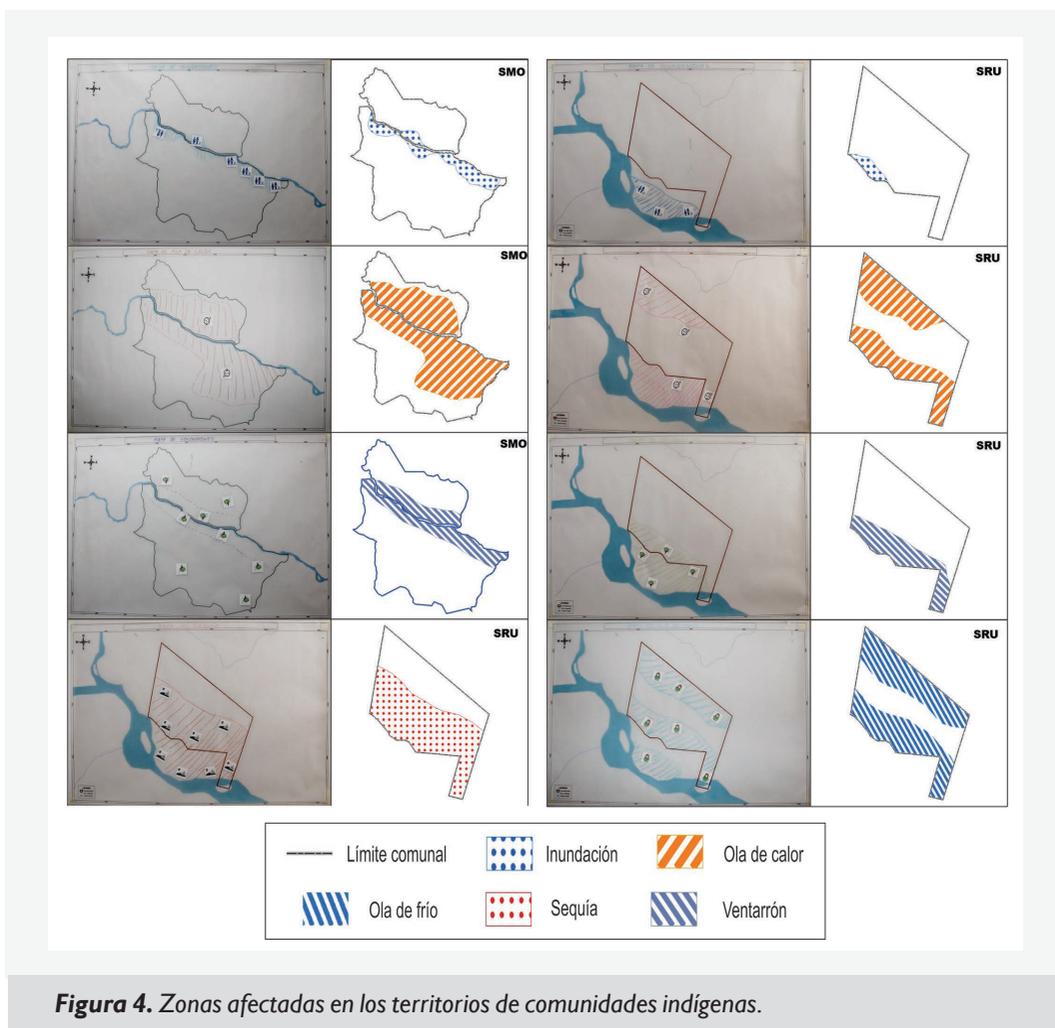
Los miembros de la comunidad SMO que participaron en el taller, manifestaron que ahora la precipitación es más variable; particularmente, que las lluvias no son constantes a lo largo del invierno y que últimamente se han prolongado durante meses en los cuales no debería de llover. Así mismo, destacaron que durante la época de verano “solea” más fuerte y que el calor es más intenso, mientras que en el mes de junio perciben “más frío”. En esta comunidad también se reportaron variaciones en la presencia de ventarrones, que ahora soplan en marzo, cuando antes solían hacerlo en octubre.

Entre los eventos climáticos extremos que se han presentado en esta comunidad, se mencionaron ventarrones, inundaciones y olas de calor, que han causado daños físicos, daños a la salud, y daños a las fuentes de alimentación (tabla 13).

En la comunidad de SRU, los participantes señalaron la presencia de lluvias en épocas de verano, y –como en SMO– de vendavales (que solían ocurrir en octubre) en enero y febrero. Los eventos climáticos extremos que se han presentado en esta comunidad y que han generado daños físicos y efectos negativos sobre la salud y la seguridad alimentaria, son ventarrones, precipitaciones intensas, inundaciones, sequías, y olas de calor y de frío.

Los resultados de este ejercicio, en lo relativo a los efectos sobre los hogares, confirman otros hallazgos de la literatura sobre comunidades indígenas (Nakashima *et al.*, 2012; Macchi, 2008; Salick y Byg 2007; Hofmeijer *et al.*, 2013). Particularmente, en ambas comunidades resaltan los efectos sobre la salud (problemas respiratorios, deshidratación, dolores de cabeza, agotamiento físico, conjuntivitis, proliferación de enfermedades propagadas por vectores, etc.) y sobre la seguridad alimentaria de sus hogares (pérdida de cultivos y de animales domésticos) (tabla 13).

Las zonas más afectadas por los diferentes eventos climáticos extremos en ambas comunidades son aquellas donde se asienta la población, se construyen las viviendas y se siembran los cultivos, las mismas que son principalmente terrenos bajos. La figura 4 muestra las zonas afectadas por los eventos climáticos que fueron reportados por las comunidades utilizando la herramienta de cartografía social.



**Figura 4.** Zonas afectadas en los territorios de comunidades indígenas.

**Tabla 13. Efectos de las variaciones y eventos climáticos según comunidad**

Comunidad	Evento climático extremo	Daños físicos	Daños a la salud humana	Daños en fuente de alimentación
Santa Rosa de Ubiriki	Ventarrón	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se lleva los techos de las casas y tumba viviendas antiguas.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Tumba todos los cultivos de pancoger (ej. plátano, yuca, frijol, maíz).</li> </ul>
	Lluvias intensas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Derrumbes en la carretera.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enturbian el agua para el consumo humano e impiden consumir agua por varios días.</li> <li>No se puede salir de las casas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Derrumbes que arrasan con la chacra o el terreno de cultivo.</li> </ul>
	Sequía	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se reduce y escasea el agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deshidratación de las personas y casos de conjuntivitis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Por falta de agua, se secan las plantas, no florecen y no producen.</li> <li>Se reduce el alimento para animales menores (ej. cuy).</li> <li>Los cultivos ubicados en la playa se secan y mueren.</li> </ul>
	Ola de calor		<ul style="list-style-type: none"> <li>Incomoda a las personas y dificulta el trabajo en las chacras.</li> <li>Ocasiona dolores de cabeza e irritación de la piel y los ojos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Afecta la floración de los cultivos, que luego no producen.</li> </ul>
	Ola de frío		<ul style="list-style-type: none"> <li>Ocasiona gripe y bronquitis en niños y personas de la tercera edad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se enferman y mueren los animales menores (ej. gallina, cuy y pavo).</li> </ul>
	Inundación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se inundan casas de 2 a 3 horas.</li> <li>Se pierden insumos y herramientas para la producción agrícola (ej. herbicidas, jabas<sup>7</sup> cosecheras y herramientas).</li> <li>Se pierden materiales de la escuela (ej. libros).</li> <li>Se lleva las tuberías del sistema de riego.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proliferación de zancudos y moscas.</li> <li>Ocasiona enfermedades en la piel y propagación de malaria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se pierden animales menores que son llevados por la corriente (ej. gallinas).</li> <li>Se pierden chacras completas con siembra de yuca, cítricos, plátano, maíz, achote, maní, etc.</li> <li>Arrasa con terrenos de producción.</li> <li>Se propaga la “chupadera fungosa”<sup>8</sup>.</li> </ul>

Comunidad	Evento climático extremo	Daños físicos	Daños a la salud humana	Daños en fuente de alimentación
San Miguel de Otica	Ventarrón	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los techos de las casas se caen y/o se quedan sin cubiertas<sup>9</sup>.</li> <li>• Las calaminas del techo del puesto de salud se dañan y caen.</li> <li>• Se derrumban casas antiguas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia de resfriados en los niños y principios de neumonía.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se caen árboles y dañan cultivos (ej. yuca, plátanos y maíz).</li> </ul>
	Inundación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se inundan y llenan de barro las casas y el puesto de salud.</li> <li>• El agua se lleva muebles, enseres y utensilios de las casas.</li> <li>• El barro cubre las herramientas de trabajo, que luego se oxidan y son inutilizables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se pierden medicinas de la posta y no hay atención hasta rehabilitarla.</li> <li>• Se incrementa la presencia de insectos (zancudos, arañas), culebras y carachupas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El barro entierra cultivos (ej. yuca, plátano, maní, frijol, sandía) y estos se pierden completamente.</li> <li>• Se pudren algunos cultivos (ej. cacao); algunos mueren y otros logran recuperarse.</li> <li>• El agua se lleva animales menores de crianza (ej. gallinas).</li> </ul>
	Ola de calor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se reduce la cantidad de agua para el consumo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produce dolores de cabeza y mareos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se secan algunos cultivos por falta de agua (ej. yuca, plátano, café y cacao).</li> </ul>

<sup>7</sup> Cajón acondicionado especialmente para transportar objetos frágiles (Real Academia Española, 2001), en este caso, para cosechar frutas.

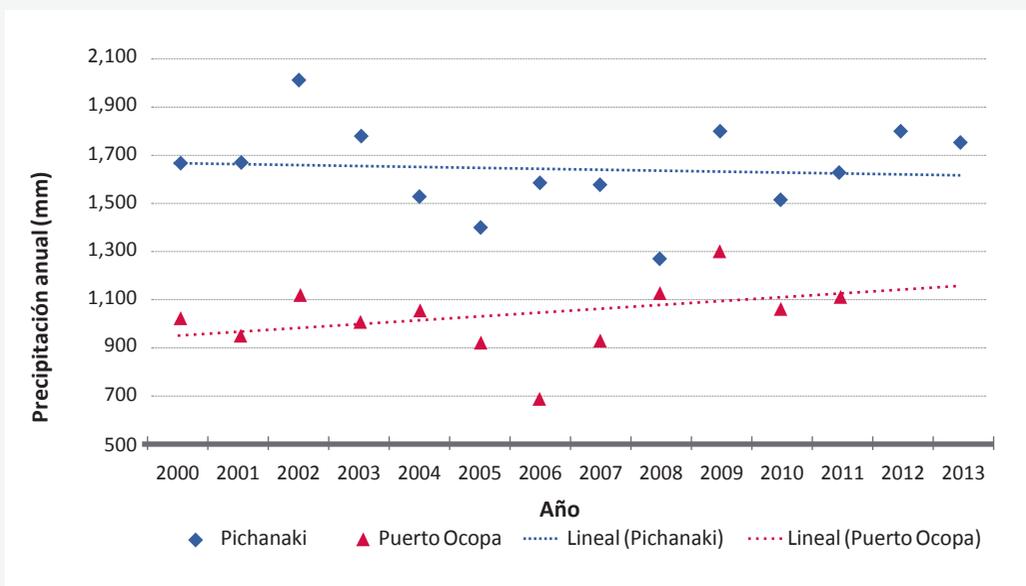
<sup>8</sup> Los síntomas son: marchitez inicial generalizada, las hojas se enrollan presentando manchas marrones a negras que avanzan de la raíz hacia el cuello del tallo, las plantas se doblan debido al debilitamiento de la zona del cuello y, finalmente, caen al suelo (González, Velarde y Abad, 1979).

<sup>9</sup> Línea horizontal y más elevada de las casas de la cual arrancan dos vertientes (Real Academia Española, 2001).

## Línea de tiempo

El período de información recordada por los habitantes de las comunidades indígenas tuvo como año base el año 1970 y se extendió hasta el 2013. En SRU se identificaron las siguientes variaciones anormales: lluvia escasa (años 1993, 2010 y 2011); lluvia excesiva (año 1987); frío excesivo (2012); y calor excesivo (años 1998 y 2013). Entre los eventos extremos se reportaron inundaciones (años 1987, 1994, 2011, 2012) y ventarrones (1998 y 2013). En SMO se identificaron, entre las variaciones anormales, lluvia escasa (año 2013), frío excesivo (años 2003 y 2013) y calor excesivo (año 2010), y entre los eventos extremos, inundaciones (años 1970, 1975, 2008, 2009 y 2013) y ventarrones (años 1998 y 2007).

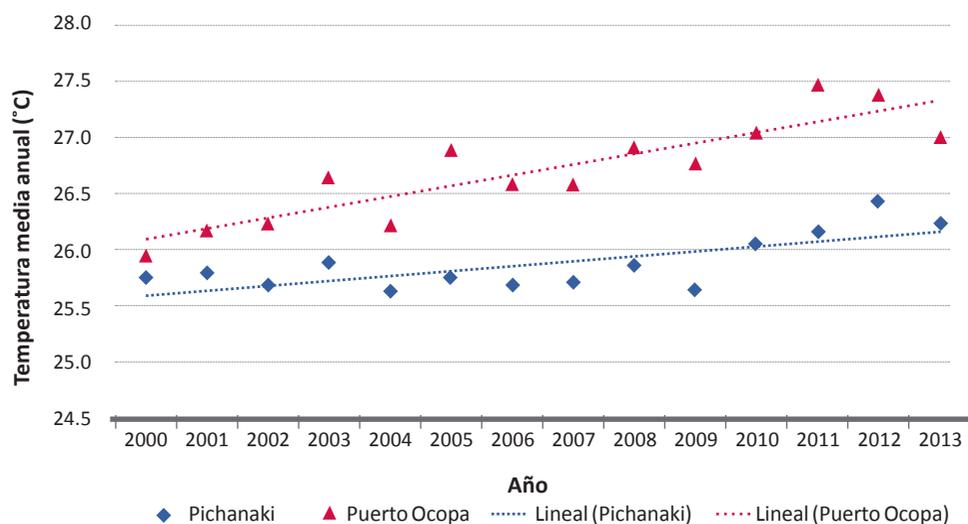
Comparando los datos de precipitación recopilados por las estaciones meteorológicas del SENAMHI en Pichanaki (cerca de SRU) y en Puerto Ocopa (cerca de SMO) con la percepción de las comunidades, se aprecian algunas coincidencias (figura 5). Por ejemplo, durante los años 2010 y 2011 se registraron en la Estación Pichanaki precipitaciones bajas en comparación con los años siguientes, siendo estas percibidas en SRU como lluvias escasas. Un caso similar se presenta en SMO, donde se reportaron lluvias escasas durante el año 2013, coincidiendo esto con el registro meteorológico de reducción de precipitación, en comparación con el año inmediatamente anterior, en la Estación Puerto Ocopa. Se observa también que el año 2012, ambas estaciones registraron un incremento en la precipitación que coincide con las inundaciones reportadas en SRU. Así mismo, en SMO se mencionaron inundaciones durante los años 2008 y 2009, información que concuerda con los registros meteorológicos de la Estación Puerto Ocopa de aumento sostenido en la precipitación del 2006 al 2009.



**Figura 5.** Precipitación total anual registrada en el periodo 2000-2013.

Fuente: SENAMHI.

Por otra parte, los registros de la temperatura media anual en ambas estaciones para el periodo 2000-2013, muestran tendencias de incremento (figura 6) que coinciden con la percepción comunitaria de calor excesivo en algunos casos determinados; a manera de ejemplo, se reportó un calor de este tipo durante el año 2013 en SRU, y durante el año 2010 en SMO.



**Figura 6.** Temperatura media anual registrada en el periodo 2000-2013.

Fuente: SENAMHI.

## Matriz de acciones

A partir de la matriz de acciones, se recopiló información acerca de las medidas de adaptación que los hogares y las comunidades tomaron para enfrentar los fenómenos asociados al cambio climático. Es importante resaltar que el término adaptación es diferente al de capacidad adaptativa (o de adaptación): mientras la adaptación se refiere a cambios en procesos, prácticas y estructuras para reducir los daños o para beneficiarse de las oportunidades asociadas al cambio climático, la capacidad adaptativa alude al potencial, capacidad o habilidad de un sistema para adaptarse a los estímulos, efectos o impactos del cambio climático (Smit y Pilifosova, 2001).

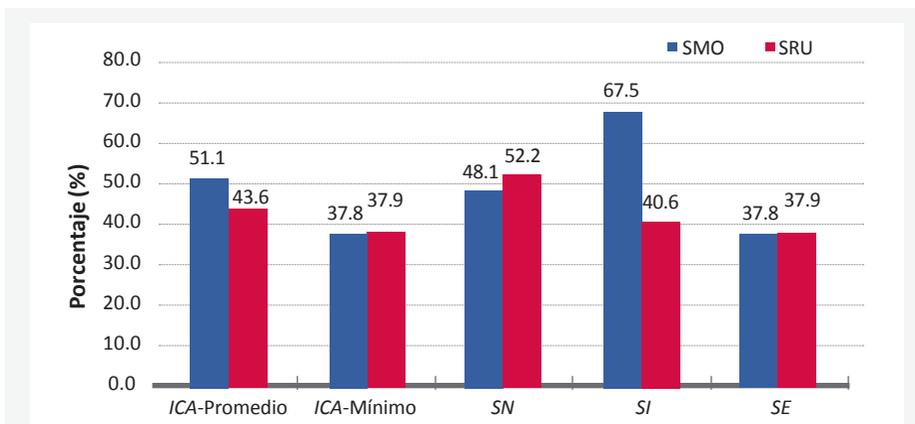
Los resultados sobre las medidas de adaptación que han implementado las comunidades frente a los eventos climáticos extremos, se presentan clasificados en dos grupos de decisión: hogar y comunidad. En la escala micro, la de los hogares, las medidas son independientes y varían de un hogar a otro, de acuerdo a los recursos que posean y a las actividades desarrolladas. Por el contrario, en la escala de la comunidad, las medidas de adaptación involucran solicitar apoyo a instituciones gubernamentales y realizar labores colectivas. Las medidas desarrolladas han surgido de la necesidad de los hogares y comunidades de enfrentar los eventos climáticos extremos; sin embargo, no han recibido de las entidades gubernamentales o no gubernamentales ningún tipo de formación o de información para realizarlas.

Algunas de las medidas tomadas por los hogares en las comunidades son acciones que pretenden anticipar los eventos y que permiten reducir o contrarrestar sus efectos negativos, como: i) plantar palmas de coco o amarrar los techos de las viviendas, para protegerse de los ventarrones; ii) construir casas con tarimas elevadas, desplazar las zonas de cultivo y de vivienda, plantar árboles de protección o utilizar variedades de especies cultivables resistentes o de ciclo corto, para evitar los efectos negativos de las inundaciones; iii) construir viviendas con materiales como madera y paja, o sembrar árboles de almendros o árboles que den sombra a los cultivos, para enfrentar las olas de calor; y iv) sembrar árboles en las zonas de cultivo (chacras) para mantener la humedad en épocas de sequía (ver anexo 2). Otras acciones son más de tipo reactivo, una vez ocurrido el evento, tales como: i) desplazarse a espacios abiertos cuando hay ventarrones; ii) trasladarse a zonas elevadas para protegerse de las inundaciones; iii) reducir y cambiar las jornadas de trabajo en la chacra, bañarse en el río, consumir más agua y protegerse del sol para reducir los efectos de las olas de calor, así como abrigarse cuando enfrentan oleadas de frío; y iv) llevar agua a las zonas de cultivo y a las especies más vulnerables a la sequía (ver anexo 2).

## ÍNDICE DE CAPACIDAD ADAPTATIVA AL CAMBIO CLIMÁTICO EN COMUNIDADES INDÍGENAS DE LA AMAZONÍA PERUANA

A partir del marco conceptual y de la metodología planteada por el presente estudio para estimar la capacidad adaptativa al cambio climático en comunidades indígenas de la Amazonía peruana, encontramos índices de capacidad adaptativa (*ICA*) moderados en las dos comunidades, con resultados que indican que la capacidad adaptativa en SMO es ligeramente mayor que en la comunidad de SRU (figura 7).

Si utilizamos como medida de *ICA* el promedio simple de las dimensiones, su valor para la comunidad de SMO (51.1%) es el reflejo de la influencia ejercida, en primer lugar, por la dimensión institucional (*SI*), seguida de la contribución moderada de la dimensión socioeconómica (*SN*), con un aporte muy bajo de la dimensión socioecológica (*SE*). Por otro lado, y siguiendo la misma propuesta metodológica, el valor de *ICA* obtenido en SRU (43.6%) proviene, en primera medida, de los aportes moderados de la dimensión socioeconómica, seguidos de los bajos aportes de la dimensión institucional, y al igual que en SMO, de una escasa contribución de la dimensión socioecológica (figura 7).



**Figura 7.** Índice de capacidad adaptativa y sus dimensiones.

Por otro lado, si se sigue la metodología de asignar al *ICA* el menor valor encontrado entre las dimensiones socioeconómica, institucional y socioecológica, las dos comunidades sujeto de estudio obtendrían un valor no solo mucho más bajo (cerca del 38%), sino prácticamente igual; valor que corresponde a aquel calculado para la dimensión socioecológica, que resultó ser la que más restringe la capacidad de adaptación en ambas comunidades.

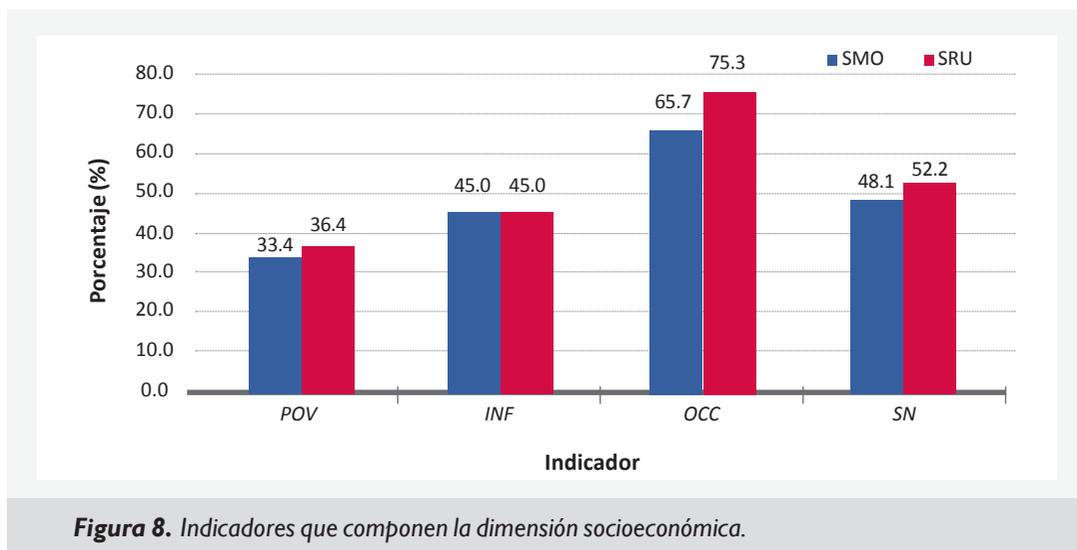
De los valores obtenidos para cada dimensión en cada comunidad, resalta la gran diferencia que encontramos en la dimensión institucional, con más de 15 puntos de diferencia entre las dos comunidades (40.6% en SRU versus 67.5% en SMO), así como la similitud mencionada anteriormente en los valores de la dimensión socioecológica (37.9% en SRU versus 37.8% en SMO).

A continuación se presenta e interpretan los valores resultantes del cálculo de cada dimensión, indicador y subindicador, y se muestran y analizan algunas estadísticas descriptivas estimadas a partir de la base de datos de la encuesta, para complementar y robustecer el análisis de capacidad adaptativa frente al cambio climático en comunidades indígenas.

## Dimensión socioeconómica (SN)

Respecto de la dimensión socioeconómica, encontramos que las dos comunidades exhiben características ocupacionales (*OCC*) que contribuyen de manera relevante a otorgar capacidad de adaptación; los valores para este indicador están por encima del 65% y se pueden considerar altos (>66.6%) o medio-altos (≈66.6%). Por otro lado y, a pesar de las diferencias evidentes entre ambas comunidades, encontramos que los valores para el indicador de infraestructura comunitaria son iguales (45%), y que los valores para el indicador de pobreza son muy cercanos (33.4% en SMO y 36.4% en SRU) (figura 8). Para ambos indicadores, en las dos comunidades, los valores encontrados se consideran medios

o moderados (entre 33.3% y 66.6%), aunque aquellos relativos al indicador de pobreza se constituyen como los más limitantes para ganar capacidad adaptativa, dentro de esta dimensión, y están muy cercanos a situarse en el rango de los valores considerados como bajos (<33,3%).



**Figura 8.** Indicadores que componen la dimensión socioeconómica.

Los resultados detallados para cada uno de los indicadores y subindicadores que componen la dimensión socioeconómica (pobreza, infraestructura comunitaria y características ocupacionales), se presentan a continuación.

## Pobreza (POV)

El indicador de pobreza (POV) está conformado, a su vez, por tres subindicadores: necesidades básicas satisfechas (POV1); percepción de pobreza (POV2); y estilo material de vida (POV3) (tabla 14).

Encontramos que ambas comunidades se encuentran en situación de pobreza estructural, siendo SMO más pobre que SRU. Este resultado se explica por los bajos valores encontrados para ambas comunidades en el indicador *POV1*, calculado para este estudio como el inverso del índice de necesidades básicas insatisfechas y que refleja el porcentaje de hogares en cada comunidad que no exhiben alguna de las siguientes carencias: viviendas con características físicas inadecuadas, viviendas en hacinamiento, viviendas sin desagüe de ningún tipo, niños que no asisten a la escuela, u hogares con alta dependencia económica.

**Tabla 14. Indicador de pobreza (POV)**

<b>COMUNIDAD</b>	<b><i>POV1</i> Necesidades básicas satisfechas</b>	<b><i>POV2</i> Percepción de pobreza</b>	<b><i>POV3</i> Estilo material de vida</b>	<b><i>POV</i></b>
San Miguel de Otica (SMO)	26.2	27.9	46.3	<b>33.4</b>
Santa Rosa de Ubiriki (SRU)	28.1	31.3	49.9	<b>36.4</b>

Específicamente, los valores bajos que se estiman para el *POV1* se explican por las siguientes características de los hogares o viviendas de las comunidades:

- En ambas comunidades sobresale la construcción de viviendas con madera (73.8% en SMO y 62.5% en SRU) o con otros materiales, como quincha, estera y carrizo, encontrándose también viviendas sin paredes (4.8% en SMO y 3.1% en SRU). A diferencia de SMO, donde no se reportó ninguna vivienda con paredes de ladrillo o de cemento, en SRU casi el 30% de las viviendas tenía paredes construidas con estos materiales.
- Con respecto al material de los pisos, la mayoría de los hogares posee pisos en tierra (64.3% en SMO y 81% en SRU), aunque algunos tienen pisos entablados (35.7% en SMO y 3.1% en SRU) o de cemento (15.6% en SRU).

- En cuanto al hacinamiento en las viviendas, en SMO el 26.1% de los hogares vive en esa condición, mientras que en SRU solo el 3.1%.
- El servicio sanitario en ambas comunidades es principalmente de tipo pozo ciego o letrina: en SMO, 97% de los hogares reporta este tipo de servicio, y en SRU, 84.4%.
- En lo referente a la dependencia económica, no encontramos evidencia de esta carencia en ninguna de las comunidades, porque aunque varios jefes de hogar indicaron no haber completado la primaria (45.2% en SMO y 59.3% en SRU), menos de tres personas en el hogar dependen de su ingreso, ambas características necesarias para la definición de dependencia económica que se usa para calcular el índice de necesidades básicas insatisfechas en el Perú.

Los resultados del subindicador de percepción de pobreza (*POV2*) indican que ambas comunidades se consideran marginadas y que los hogares se perciben así mismos en situación de pobreza (tabla 14).

Con respecto al subindicador de estilo material de vida (*POV3*), encontramos que, en promedio, los hogares en ambas comunidades tienen un capital físico privado limitado para el desarrollo de sus actividades económicas y para prevenir y enfrentar eventos vinculados al cambio climático. El valor promedio del *POV3* se puede considerar como medio en las dos (46% en SMO y 50 % en SRU).

En cuanto a los activos físicos para la prevención y/o enfrentamiento de eventos relativos al cambio climático, en SRU, el 91% de los hogares manifiesta tener frazadas, mantas y hamacas, el 88% tiene mosquiteros, el 81% reporta lámparas, linternas o focos, el 66% tiene sogas y cordeles, el 50% posee recipientes para almacenamiento de agua, el 28% mantiene semillas de reserva almacenadas, el 25% conserva alimentos enlatados no perecibles, y solo el 19% reporta la tenencia de un depósito para almacenamiento y de

calaminas de reserva. En el caso de los hogares de SMO, el 95% reporta mosquiteros, el 90% tiene frazadas, mantas y hamacas, el 79% manifiesta la tenencia de lámparas, linternas o focos, el 52% tiene recipientes para almacenamiento de agua, el 40% tiene sogas y cordeles, el 36% mantiene semillas de reserva almacenadas, el 33% posee un depósito para almacenamiento, el 17% tiene calaminas de reserva, y el 12% conserva alimentos enlatados no perecibles.

Es importante resaltar que solo el 13% de los hogares en SRU y el 5% en SMO reportan tener baterías eléctricas, y que únicamente el 3% de los hogares en SRU posee un generador de electricidad, a pesar de que estos constituyen activos esenciales en los hogares, dado que ninguna de las comunidades cuenta con energía eléctrica.

La tenencia de medios de transporte difiere ampliamente entre las dos comunidades debido a las diferencias en las vías de acceso. En SMO, donde el río constituye la única vía de acceso, el 36% de los hogares cuenta con bote o canoa y el 10% con motor para canoa. En tanto, los hogares de SRU, cuya principal vía de acceso y movilización es la terrestre, reportan otro tipo de medios de transporte: el 19% tiene moto, el 13% bicicleta, y el 9% carro y motocar. De igual forma, también hay diferencias en la tenencia de equipos de comunicación: en SRU, el 69% de los hogares reporta tener radio, el 53% celular y el 25% televisor; en SMO, el 40% de los hogares manifiesta tener radio y solamente el 12% reporta la tenencia de celular y televisor.

Con respecto a los activos productivos presentes en los hogares, encontramos que en los hogares de SRU prevalece la tenencia de pico, hacha, pala, anzuelos y cordel (78%, 75%, 63% y 47%, respectivamente), aunque también se reporta la posesión de arcos y flechas (28%), instalaciones para riego, como mangueras, regaderas, aspersores u otros (22%), redes para pesca (19%), motosierras (16%), trampas para pesca (13%), escopeta (6%) y lanzas para pescar (3%). En tanto, en los hogares de SMO predomina la tenencia de anzuelos y cordel (93%), hacha (81%), arco y flechas (76%), pico (60%), escopeta y

pala (55%), y redes para pesca (45%); además, en SMO también se reporta la posesión de trampas y lanzas para pesca, instalaciones para riego y motosierras (33%, 26%, 12%, 10%, respectivamente).

### Infraestructura comunitaria (INF)

Ambas comunidades arrojan el mismo valor para el subindicador de infraestructura comunitaria (45%), debido a que en las dos se encuentra la misma cantidad de bienes o servicios públicos comunitarios provistos por el Estado, aunque, como se observa en la tabla 15, no son siempre los mismos.

**Tabla 15. Servicios públicos comunitarios presentes por comunidad**

Servicios	SMO	SRU
Centro de salud	1	-
Escuela	1	1
Carretera afirmada	-	1
Trocha y/o caminos	1	1
Electricidad de panel solar	1	-
Local comunal	1	1
Letrina pública	1	1
Pileta y/o reservorio de agua para consumo	1	1
Radio de comunicación	1	-
Telefonía celular	-	1
Defensa ribereña	-	1
Parlante o altavoces	1	1
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>9</b>

## Características ocupacionales (OCC)

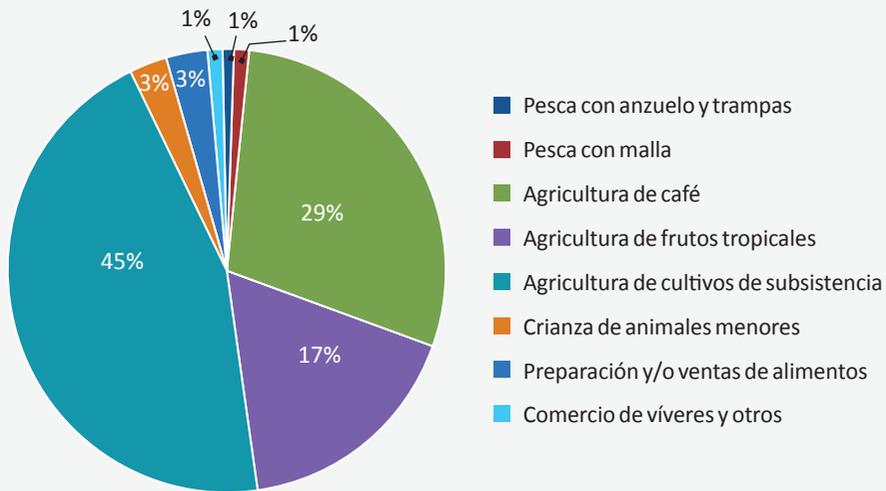
Los resultados para las características ocupacionales se presentan en la tabla 16, mostrando valores considerados altos (75% en SRU) o medios-altos (65.7% en SMO) para este indicador.

**Tabla 16. Indicador de características ocupacionales (OCC)**

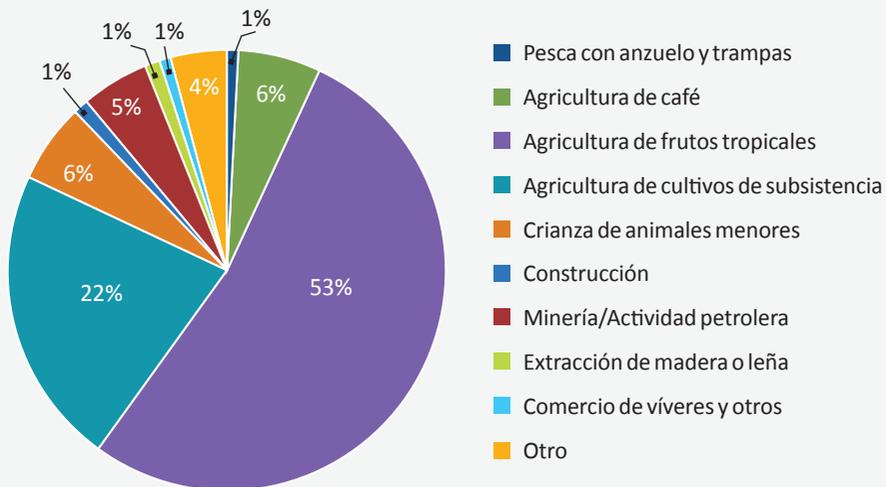
COMUNIDAD	<i>OCDI</i> Diversidad ocupacional	<i>OCMO</i> Movilidad ocupacional	<i>OCC</i>
San Miguel de Otica (SMO)	64.8	66.7	<b>65.7</b>
Santa Rosa de Ubiriki (SRU)	81.8	68.8	<b>75.3</b>

El mayor valor de la diversidad ocupacional (*OCDI*) en la comunidad de SRU, se explica porque allí existen más hogares con un mayor número de miembros vinculados a actividades económicas diferentes, que les permiten diversificar las fuentes de ingreso.

Las principales actividades económicas realizadas en SMO son la agricultura de cultivos de subsistencia (yuca, maíz, camote, etc.), la agricultura de café y la de frutos tropicales (cítricos, plátano, papaya, piña, palta, etc.) (figura 9). Por otro lado, las principales actividades productivas en SRU son la agricultura de frutos tropicales (cítricos, plátano, papaya, piña, palta, etc.) y la de cultivos de subsistencia (yuca, maíz, camote, etc.) (figura 10). Sobresale en ambas comunidades la agricultura de subsistencia, aunque su importancia es más notoria en SMO (45%) que en SRU (22%).



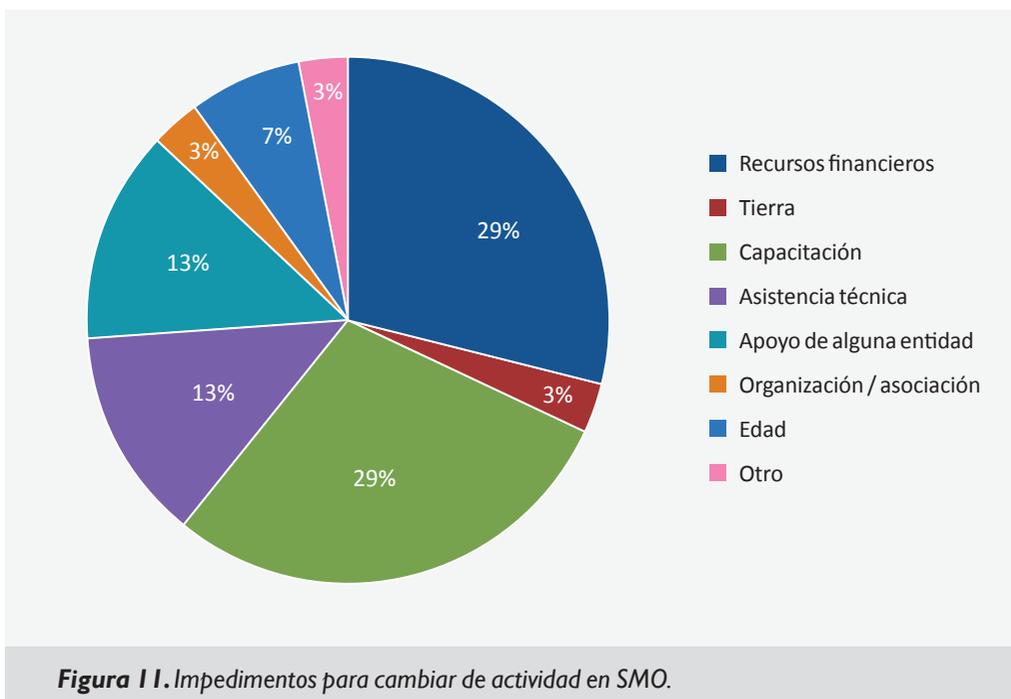
**Figura 9.** Principales actividades económicas realizadas en SMO.

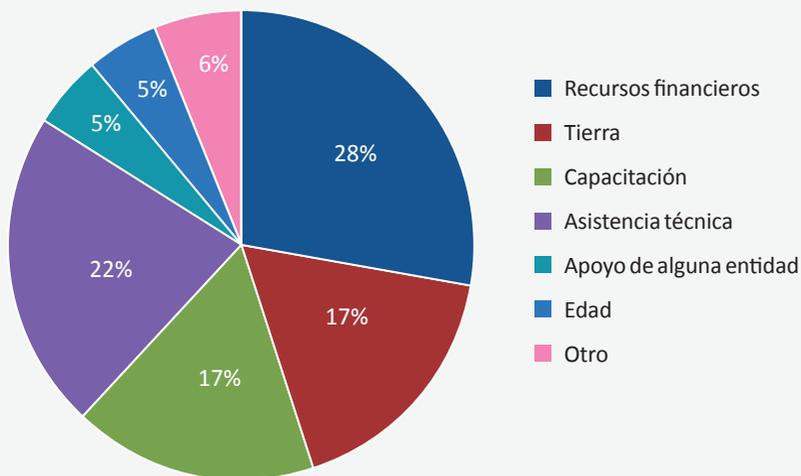


**Figura 10.** Principales actividades económicas realizadas en SRU.

La movilidad ocupacional (*OCMO*) también es levemente superior en SRU, debido a que en esa comunidad existe una mayor proporción de jefes de hogar que perciben que podrían cambiar de actividad productiva si desearan hacerlo.

Los hogares reportan varios aspectos que restringen la movilidad ocupacional; entre aquellos mencionados en ambas comunidades sobresalen las limitaciones relacionadas con recursos financieros (préstamo, dinero, crédito/capital), capacitación, asistencia técnica y apoyo de entidades; en el caso particular de SRU, se destaca como limitante para la movilidad ocupacional el acceso a la tierra (figuras 11 y 12).





**Figura 12.** Impedimentos para cambiar de actividad en SRU.

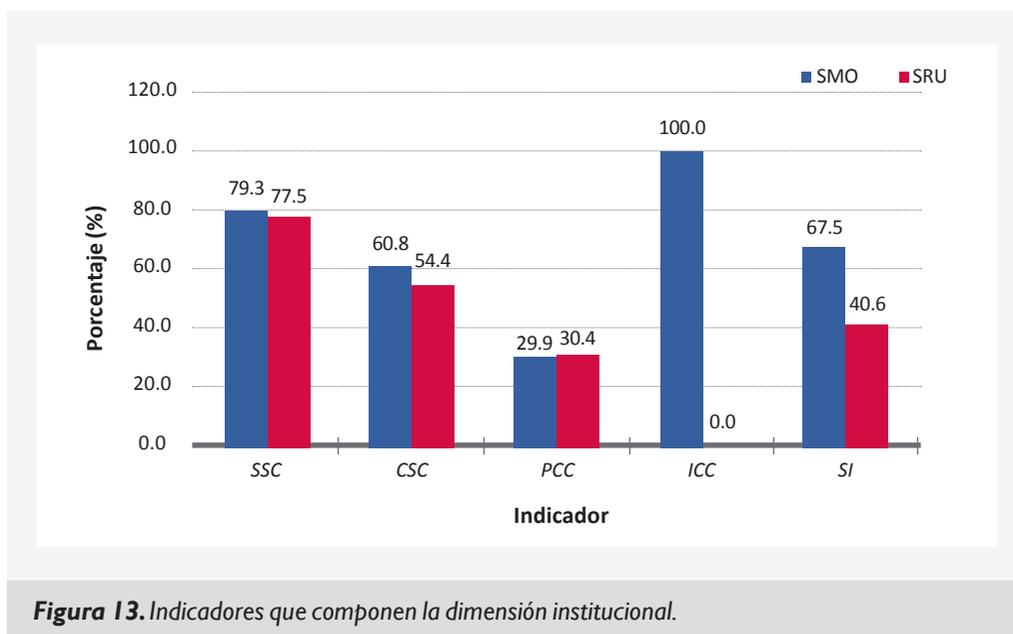
## Dimensión institucional (SI)

Los resultados agregados y generales para la dimensión institucional y sus indicadores se presentan en la figura 13. Se destaca que el indicador de institucionalidad alrededor del cambio climático (ICC), que busca captarla existencia y funcionamiento de mecanismos estrictamente comunitarios de alerta temprana, procesos para enfrentamiento de eventos extremos y procesos para la atención de desastres, alcanza el valor más alto posible en SMO (100%).

Por otro lado, se observa que uno de los indicadores de índole institucional más limitantes para que las comunidades indígenas ganen resiliencia frente al cambio climático, es aquel que nos revela la percepción de los hogares sobre la preparación de las comunidades, la

capacidad de las entidades externas para apoyarlos y la confianza en esas entidades, en caso de que se presente un evento extremo producto del cambio climático (PCC).

Con respecto a los indicadores relativos al capital social, encontramos en ambas comunidades valores altos (>66,6%) para el capital social estructural (SSC), lo que refleja la fortaleza de las redes y la organización comunitaria, y valores medios (entre 33.3% y 66.6%) para el capital social cognitivo (CSC), que capta aspectos como la cooperación, la solidaridad y la confianza entre los hogares de una misma comunidad.



Los resultados detallados para cada uno de los subindicadores que componen los indicadores de la dimensión institucional se presentan en los siguientes apartados.

## Capital social estructural (SSC)

El indicador de capital social estructural (SSC) está conformado por cinco subindicadores: (i) organización comunitaria (SSC1); (ii) densidad organizacional (SSC2); (iii) expectativas acerca de redes y apoyo ante shocks comunitarios (SSC3); (iv) expectativas acerca de redes y apoyo ante shocks particulares (SSC4); y (v) acción colectiva (SSC5). La mayoría de los valores estimados para cada uno de estos subindicadores, en las dos comunidades, se consideran altos y se presentan en la tabla 17.

**Tabla 17. Indicador de capital social estructural (SSC)**

COMUNIDAD	SSC1	SSC2	SSC3	SSC4	SSC5	SSC
San Miguel de Otica (SMO)	76.9	79.8	90.5	80.2	69.0	<b>79.3</b>
Santa Rosa de Ubiriki (SRU)	74.5	67.3	100.0	82.3	63.5	<b>77.5</b>

### Organización comunitaria (SSC1)

El subindicador de organización comunitaria arroja valores superiores al 70% en ambas comunidades, indicándonos que existen diferentes tipos de redes y estructuras en la comunidad que, eventualmente, y ante la presencia de eventos extremos producto del cambio climático, pueden servir de apoyo a los hogares. Particularmente, en SMO se reportan 13 organizaciones de tipo comunitario, entre las que se encuentran la junta directiva comunal, organizaciones religiosas, la asociación de padres de familia, organizaciones de productores, el comité de autodefensa, el comité de agua potable, el comité de Vaso de Leche, el Club de Madres, la Central de comunidades (CART), organizaciones políticas, culturales y deportivas, y el programa social Qali Warma. De manera similar, en SRU se reportan 12 organizaciones de tipo comunitario: la junta directiva

comunal, organizaciones religiosas, la asociación de padres de familia, organizaciones de productores, el comité de agua potable, el comité de electrificación, el comité de Vaso de Leche, el Club de Madres, la Central de comunidades (CECONSEC), y organizaciones políticas, culturales y deportivas.

### **Densidad organizacional (SSC2)**

El subindicador de organización comunitaria se complementa con el indicador de densidad organizacional, que mide, más allá de la existencia de organizaciones, la participación de los miembros del hogar en ellas. Tal y como se observa en la tabla 17, encontramos mayor participación de los hogares en las organizaciones comunitarias de SMO (79.8% en SMO versus 67.3% en SRU).

### **Expectativas acerca de redes y apoyo ante shocks comunitarios (SSC3)**

El subindicador SSC3, que capta las expectativas que tienen los hogares respecto de las redes y apoyo ante la presencia de shocks comunitarios, como aquellos causados por eventos asociados al cambio climático, obtuvo el valor más alto entre todos los subindicadores que conforman el indicador de capital social estructural, en ambas comunidades (100% en SRU y 90.5% en SMO).

### **Expectativas acerca de redes y apoyo ante shocks particulares (SSC4)**

Con relación al SSC4, que de manera similar al SSC3 capta las expectativas que tienen los hogares respecto de las redes y apoyo, pero esta vez ante la presencia de shocks particulares (aquellos que afectan a un hogar en específico), encontramos valores altos y cercanos para las dos comunidades (82.3% en SRU y 80.2% en SMO). En ambas, las respuestas de los hogares a la pregunta sobre el apoyo que recibirían ante un shock que afecte solo a aquellos con hijos en edad escolar (como la pérdida de profesores para la

escuela), se concentran en la asociación de padres de familia, la junta directiva comunal y toda la comunidad.

Sin embargo, aunque alto, el valor de este subindicador es menor que el valor encontrado para SSC3, mostrando que para casos de shocks particulares, que afectan a un determinado grupo de personas, prevalece en los hogares las respuestas relacionadas con la organización de los mismos afectados y con otras entidades de escala comunal, por sobre las respuestas vinculadas al apoyo proveniente de instituciones formales externas a la comunidad.

### **Acción colectiva (SSC5)**

El subindicador de acción colectiva (SSC5) es el que exhibe los valores más bajos en las dos comunidades, dentro del indicador de capital social estructural. Para este subindicador, SMO presentó un valor de 69% y SRU de 63.5%, revelando que en ambas comunidades los hogares cuentan y, principalmente, aprovechan los espacios existentes para reunirse, coordinar y realizar actividades frente a un problema de manera comunitaria.

En SMO este valor es un poco mayor debido a que allí el 52.4% de los jefes de hogar encuestados manifestaron que se reúnen frecuentemente (más de dos veces al año) para tratar asuntos de interés comunitario. Además, en esta comunidad se realizan reuniones semanales y reuniones extraordinarias si hay asuntos que así lo requieren.

La población de la comunidad de SMO radica permanentemente en el centro poblado, lo que favorece la realización de reuniones y la alta participación. Así mismo, la población dispersa constituida por cazadores o recolectores que viven lejos del centro poblado, lo visitan cada fin de semana, llevando los animales cazados y los productos recolectados, momentos en los cuales aprovecha para participar en las reuniones comunales.

Por otra parte, en la comunidad SRU solo el 37.5% de los jefes encuestados manifestaron reunirse frecuentemente (más de dos veces al año). En este caso, la comunidad, al tener mayores vínculos con el mercado y estar dedicada a actividades agrícolas comerciales, no tiene a toda su población concentrada de manera permanente, sino de manera ocasional, lo que limita la participación en reuniones comunales.

## Capital social cognitivo (CSC)

El resumen de los resultados para el indicador de capital social cognitivo y sus subindicadores, que reflejan aspectos como solidaridad (*CSC1*), cooperación (*CSC2*) y confianza (*CSC3*), se presenta en la tabla 18. Los valores estimados para este indicador se consideran medios en ambas comunidades, siendo superiores en la de SMO (60.8% en SMO versus 54.5% en SRU).

**Tabla 18. Indicador de capital social cognitivo (CSC)**

COMUNIDAD	<i>CSC1</i> <i>Solidaridad</i>	<i>CSC2</i> <i>Cooperación</i>	<i>CSC3</i> <i>Confianza</i>	<i>CSC</i>
San Miguel de Otica (SMO)	70.8	77.4	34.2	<b>60.8</b>
Santa Rosa de Ubiriki (SRU)	68.0	64.1	31.0	<b>54.4</b>

### Solidaridad (*CSC1*)

El subindicador que mide aspectos de solidaridad (*CSC1*) es uno de los que más contribuye, en ambas comunidades, al indicador de capital social cognitivo y, por tanto, uno de los subindicadores que más aporta a la capacidad adaptativa de las comunidades. Este subindicador exhibe valores superiores a 66% y, por tanto, los valores calculados para SMO

y para SRU se consideran altos, aunque en el límite inferior de esta categoría: cuando los hogares se enfrentan a shocks idiosincráticos (aquellos que afectan solamente a uno), esperan solidaridad de una amplia red de actores, aunque no de todos los posibles en la comunidad.

El valor superior que se encuentra en la comunidad de SMO puede explicarse porque toda su población pertenece a una misma etnia, la asháninka, situación que le otorga mayor familiaridad y que le permite identificarse más fácilmente con los disturbios que puedan presentarse en cualquiera de sus hogares. En SRU, en cambio, la población se compone tanto de migrantes de la sierra (colonos) como de nativos, lo cual limita sus acciones de solidaridad hacia opciones más familiares o exclusivamente locales.

### **Cooperación (CSC2)**

La cooperación (CSC2) se evaluó a partir de una pregunta al jefe del hogar sobre sus preferencias respecto a compartir la propiedad y cultivar un determinado terreno con otro miembro de la comunidad. Encontramos que este subindicador alcanzó un valor alto en SMO, mientras que en SRU obtuvo un valor medio, con más de 13 puntos porcentuales de diferencia entre ambas comunidades. Particularmente, en SRU hallamos que el 71.9% de los jefes de hogar encuestados preferirían ser los dueños y cultivar solos un terreno determinado, mostrando una menor disponibilidad a cooperar.

Los resultados para este indicador pueden estar influenciados por las costumbres y tradiciones locales. Por ejemplo, dado que toda la población en SMO pertenece a la etnia asháninka, los hogares no solo están más comprometidos con acciones tradicionales de cooperación sino que ancestralmente han sembrado en compañía y compartido sus terrenos. De manera opuesta, en SRU, donde la población está conformada tanto por nativos como por colonos, estas relaciones de cooperación son más escasas y la propiedad privada de los terrenos es mucho más frecuente.

### **Confianza (CSC3)**

Como se mencionó arriba, el subindicador de confianza (CSC3) constituye el subindicador más limitante para ambas comunidades dentro del capital social cognitivo. Particularmente, los bajos valores de este subindicador (34.2% en SMO y 31% en SRU) se sustentan en que un 90.5% de los jefes de hogar en SMO y un 84.4% en SRU, confiarían solamente a un familiar el cuidado de sus hijos, en una situación hipotética en la que estos padres se vieran obligados a salir y dejar a sus hijos en la comunidad<sup>10</sup>.

Durante las visitas de campo y la aplicación de entrevistas y encuestas, se percibió la influencia que los proyectos y programas promovidos por diversas entidades externas han tenido sobre la confianza que estas comunidades tienen en las entidades y también en las personas dentro de la misma comunidad. Específicamente, se mencionaron casos en los que las entidades aprovecharon la confianza brindada por estas comunidades en beneficio propio, o para favorecer más a algunos pobladores que a otros, minando la confianza no solo en los actores externos sino incluso en los miembros de la propia población. Por lo tanto, los valores de CSC3 en ambas comunidades obedecen principalmente a criterios de familiaridad.

### **Percepción de acciones frente al cambio climático (PCC)**

La dimensión institucional, además de examinar el capital social de la comunidad, se complementa con otros dos indicadores; uno de ellos es la percepción de acciones frente al cambio climático (PCC). El PCC se compone, a su vez, de tres subindicadores que

---

<sup>10</sup> Los hogares sin hijos no fueron considerados para estimar este subindicador.

intentan captar la percepción que tienen los hogares sobre los siguientes aspectos: i) la preparación comunitaria (*PCC1*); ii) las capacidades de entidades externas (*PCC2*); y iii) la confianza en el apoyo externo (*PCC3*) para enfrentar eventos extremos producto del cambio climático que afecten a la comunidad. Los valores obtenidos para este indicador y los subindicadores que lo conforman se presentan en la tabla 19.

**Tabla 19. Indicador de percepción de acciones frente al cambio climático (PCC)**

COMUNIDAD	<i>PCC1</i>	<i>PCC2</i>	<i>PCC3</i>	<i>PCC</i>
San Miguel de Otica (SMO)	30.7	33.1	26.0	<b>29.9</b>
Santa Rosa de Ubiriki (SRU)	31.3	31.3	28.8	<b>30.4</b>

En ambas comunidades, el valor del *PCC* se encuentra entre los valores más bajos de todos los indicadores evaluados y, por tanto, es uno de los indicadores que restringe la capacidad de adaptación ante el cambio climático: los valores para este indicador se encuentran por debajo del 33.3%. A continuación se describe cada uno de los subindicadores que conforman el *PCC*.

#### **Percepción sobre preparación comunitaria (*PCC1*)**

Los resultados obtenidos para este subindicador en las dos comunidades (30.7% en SMO y 31.3% en SRU) indican que ambas perciben que tienen una escasa preparación comunitaria para enfrentarse a los diversos impactos que plantea el cambio climático (tabla 19).

#### **Percepción de capacidades de entidades externas (*PCC2*)**

De manera similar a los resultados encontrados para el *PCC1*, el subindicador que capta la percepción que tienen los hogares acerca de las capacidades de las entidades externas

para apoyar a la comunidad en una eventual situación extrema producto del cambio climático (*PCC2*), exhibe un valor bajo (33.1% en SMO y 31.3% en SRU) (tabla 19). En términos generales, los hogares en ambas comunidades consideran que las entidades no están lo suficientemente capacitadas para brindar apoyo.

De acuerdo con conversaciones mantenidas durante las visitas de campo, esta percepción es producto de situaciones históricas en las que las comunidades fueron insuficientemente apoyadas por entidades del gobierno local, como Defensa Civil, para atender afectaciones por eventos extremos. Específicamente, se mencionaron casos de inundaciones en SMO y de lluvias intensas e inundaciones en SRU, en los que el apoyo de las entidades se limitó a la provisión de frazadas y carpas para los hogares afectados, dejando de lado la provisión de semillas u otros insumos productivos que contribuyen no solo en el corto, sino en el mediano plazo, a superar la afectación.

### **Percepción de confianza en el apoyo externo (*PCC3*)**

Finalmente, el indicador de percepción de acciones frente al cambio climático (*PCC*) se completa con el subindicador que evalúa la percepción de confianza en el apoyo externo (*PCC3*). Este subindicador presentó los valores más bajos para ambas comunidades en relación con los indicadores *PCC1* y *PCC2* (26% en SMO y 28.8% en SRU), reflejando que ambas comunidades tienen una confianza muy limitada en que las entidades externas puedan brindarles apoyo efectivo cuando se presente un evento extremo producto del cambio climático que las afecte.

Similar al *PCC2*, los hogares en ambas comunidades describieron experiencias previas en las que fueron deficientemente atendidos por algunas entidades; en dichas ocasiones, el apoyo no fue efectivo, según los jefes de hogar encuestados, principalmente por la demora en la atención.

## Institucionalidad alrededor del cambio climático (ICC)

El último indicador que conforma la dimensión institucional es el que denominamos institucionalidad alrededor del cambio climático (ICC), y evalúa la existencia de sistemas y procesos comunitarios para enfrentar eventos extremos producto del cambio climático. En la tabla 20 se presentan los resultados para este indicador y sus tres subindicadores: presencia de un sistema de alerta temprana en la comunidad (ICC1); procesos comunitarios para enfrentamiento (ICC2); y procesos comunitarios de atención a desastres (ICC3). Nótese la gran diferencia que presentan los valores de este indicador en las dos comunidades.

**Tabla 20. Indicador de institucionalidad alrededor del cambio climático (ICC)**

COMUNIDAD	ICC1	ICC2	ICC3	ICC
San Miguel de Otica (SMO)	100	100	100	<b>100</b>
Santa Rosa de Ubiriki (SRU)	0	0	0	<b>0</b>

La descripción detallada de los resultados para ICC se presenta a continuación.

### Presencia de un sistema de alerta temprana comunitaria (ICC1)

Los resultados del subindicador que capta la existencia de sistemas comunitarios de alerta temprana, arrojan un valor de 100% para SMO, revelando que en la escala comunal existen medios y mecanismos para alertar oportunamente a los hogares acerca de la ocurrencia de eventos extremos vinculados al cambio climático. De manera totalmente opuesta, SRU no cuenta con ningún tipo de mecanismo de alerta temprana, por lo que el valor para este subindicador en esta comunidad es de cero.

En SMO, los mecanismos de alerta temprana consisten, por un lado, en altavoces a través de los cuales se emiten comunicados de prevención antes y durante la ocurrencia de un evento que puede causar daños y pérdidas, con el propósito de que la población tome las previsiones posibles y, por otro, en el empleo de indicadores naturales para pronosticar el clima durante el año. En SMO, el 76% de los jefes de hogar encuestados manifestaron utilizar estos indicadores. Otro de los mecanismos comunitarios de alerta reportados en SMO, y utilizado principalmente con el fin de tomar las previsiones necesarias ante la ocurrencia de inundaciones, consiste en la presencia de individuos que transmiten la información casa por casa, información que posteriormente se divulga de boca en boca entre los vecinos.

### **Procesos comunitarios para enfrentamiento (ICC2)**

Los resultados para el subindicador que mide la existencia y funcionamiento de procesos comunitarios para enfrentar eventos extremos (ICC2), muestran que SMO es la única comunidad que reporta el conocimiento y existencia de procedimientos relativos a cómo actuar frente a anomalías y eventos climáticos.

En SMO estos procedimientos se han establecido tácitamente, debido a que esta comunidad ha sido afectada por diversos eventos, tal como se describió en la sección de datos cualitativos. Así, sus hogares manifiestan, por ejemplo, saber cómo actuar cuando son afectados por inundaciones y ventarrones. Es decir, aunque no se cuenta con procesos detallados para proceder frente a los eventos referidos, las recurrentes ocurrencias de estos fenómenos y la puesta en práctica de diversas acciones, muchas de las cuales se han compartido entre todos los hogares de la comunidad, han convertido a estas acciones en procedimientos (ej. solicitar a la población que se desplace a espacios abiertos cuando soplan ventarrones).

Cabe resaltar que los resultados para este subindicador provienen exclusivamente de una lista de chequeo, tal como se describió en la sección de metodología. Sin embargo, aunque según el líder en SRU (fuente de la información para esta lista) no existe un proceso comunitario formal para el enfrentamiento, en los talleres de recolección de información cualitativa y en las entrevistas se encontró que sí hay algunos procesos informales en esta comunidad (ej. frente a olas de calor, sus miembros acordaron salir temprano a trabajar, utilizar gorra y ropa de manga larga, y consumir abundante agua).

### **Procesos comunitarios de atención a desastres (ICC3)**

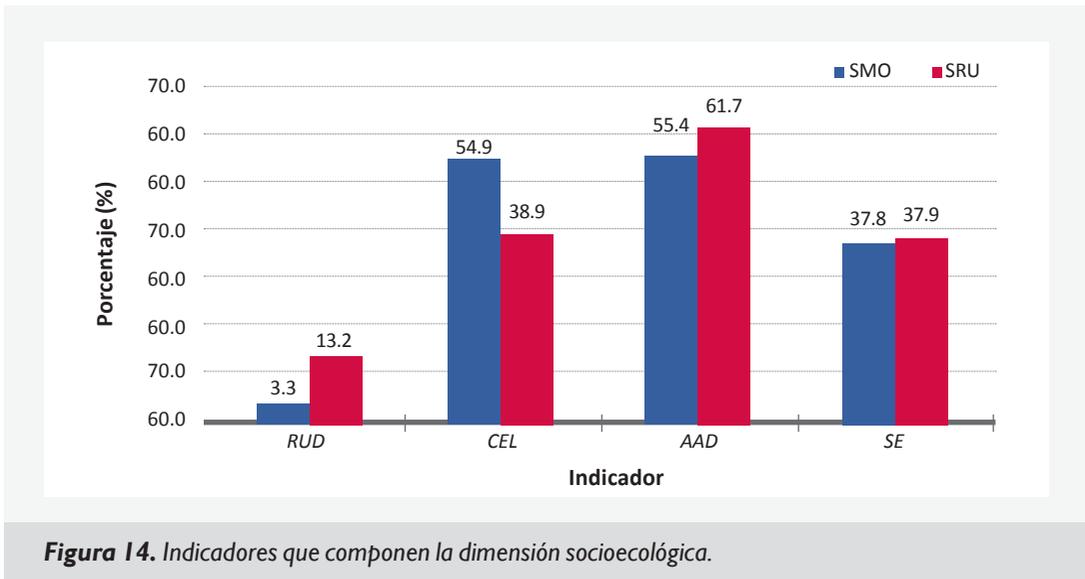
Los resultados para este subindicador, de manera similar a los casos anteriores, también evidencian que SMO está organizada comunalmente para proceder y atender a los hogares afectados por un evento climático extremo, mientras que SRU no lo está.

En SMO, este proceso comunitario de atención a desastres consiste en que las personas que no fueron afectadas asistan a las perjudicadas, tomando medidas como instalarlas en el local comunal o en otro ambiente adecuado, para que puedan pernoctar y superar las necesidades inmediatas. En SRU, en cambio, este proceso consiste básicamente en solicitar apoyo, sobre todo a las entidades del gobierno local.

## **Dimensión socioecológica (SE)**

Los resultados para la dimensión socioecológica se presentan en la figura 14. Destacan los valores asociados al indicador de dependencia del uso de recursos naturales (*RUD*), que son los más bajos de entre todos los indicadores evaluados en el *ICA*.

Por otro lado, los indicadores de capacidad para anticiparse al cambio (*AAD*) y de conocimiento ecológico local (*CEL*) alcanzan apenas valores *moderados*.



**Figura 14.** Indicadores que componen la dimensión socioecológica.

A continuación se presentan los resultados para cada uno de los indicadores y subindicadores que componen la dimensión socioecológica (SE).

### Dependencia del uso de recursos (RUD)

Como se observó anteriormente, el indicador de dependencia del uso de recursos (RUD) constituye el más limitante, en ambas comunidades indígenas, para ganar capacidad de adaptación ante el cambio climático. Específicamente, en SMO, este indicador apenas supera el 3% y en SRU solamente alcanza el 13%. Esos resultados evidencian y confirman que las comunidades indígenas se encuentran entre las más vulnerables del planeta por su alta dependencia de los recursos naturales. Por ejemplo, en la comunidad de SMO, el 93.6% de la población que se reportó como económicamente activa al momento de la encuesta, desarrolla actividades que se relacionan con el uso de recursos naturales. Las personas que desempeñan actividades relacionadas con recursos naturales en SMO

se dedican principalmente a la agricultura de subsistencia (yuca, maíz, camote, etc.); la agricultura de café; la agricultura de frutos tropicales (cítricos, plátano, papaya, piña, palta, etc.); la pesca con anzuelo y trampas; la pesca con malla; y la extracción de madera o leña. Otras actividades que complementan la generación de ingresos son la crianza de animales menores (gallinas, cuyes, pavos, etc.) y la prestación de servicios, como la preparación y venta de alimentos (figura 9). En la comunidad de SRU, la situación no es excepcionalmente diferente: ahí el 81.1% de las personas económicamente activas desarrollan como principal actividad productiva alguna relacionada con recursos naturales (agricultura de subsistencia; agricultura de café; agricultura de frutos tropicales; pesca con anzuelo y trampas; y pesca con malla). Las demás actividades reportadas en SRU que complementan los ingresos son la crianza de animales menores; la preparación de alimentos; la construcción; la minería/actividad petrolera; el comercio de víveres; y otras actividades comerciales (figura 10).

La dependencia del uso de recursos en las comunidades locales se ha relacionado, entre otros factores, con las costumbres y tradiciones de las comunidades, sus vínculos con el mercado, su grado de aislamiento y las condiciones del medio en el cual se desenvuelven. Esta dependencia se asocia también con altos niveles de pobreza, tal como los estimados para las comunidades en este estudio. Sin olvidar que ambas comunidades presentan una fuerte dependencia de los recursos naturales para el desarrollo de sus actividades productivas, aquella que presenta el mayor grado de dependencia (SMO) se caracteriza por ser una comunidad de difícil acceso, alejada de centros urbanos, muy poco integrada al mercado, y en una zona con recursos naturales más conservados en términos de bosque, flora y fauna silvestre. Nótese, sin embargo, que aunque SRU tiene una mayor relación con centros urbanos y con mercados locales y regionales, es más accesible, presenta menores niveles de pobreza y se localiza en una zona donde los recursos naturales han sido depredados, su grado de dependencia del uso de recursos no es excesivamente menor.

## Conocimiento ecológico local (CEL)

Una de las contribuciones de este estudio es la incorporación del indicador de conocimiento ecológico local y el diseño de los cuatro sub indicadores que lo conforman: (i) conocimiento local sobre el clima (*CLCC*); (ii) conocimiento local sobre variedades de cultivos (*CLVC*); (iii) conocimiento local sobre plantas medicinales (*CLPM*); y (iv) conocimiento local sobre proteína animal (*CLPA*). Los resultados para el indicador y sus subindicadores se presentan en la tabla 21.

Los valores del indicador *CEL* para las dos comunidades se ubican en el rango de 33.3% a 66.6% y, por tanto, se consideran valores medios. Sin embargo, en SMO este indicador alcanza casi el 55%, superando el valor obtenido para SRU en más de 15 puntos porcentuales. Esta diferencia se explica, fundamentalmente, por los mayores valores obtenidos en la comunidad de SMO para los subindicadores de conocimiento local sobre proteína animal (*CLPA*) y conocimiento local sobre variedades de cultivos (*CLVC*).

**Tabla 21. Indicador de conocimiento ecológico local (CEL)**

COMUNIDAD	<i>CLCC</i>	<i>CLVC</i>	<i>CLPM</i>	<i>CLPA</i>	<i>CEL</i>
San Miguel de Otica (SMO)	32.4	54.3	69.0	63.7	<b>54.9</b>
Santa Rosa de Ubiriki (SRU)	32.5	35.6	66.3	21.3	<b>38.9</b>

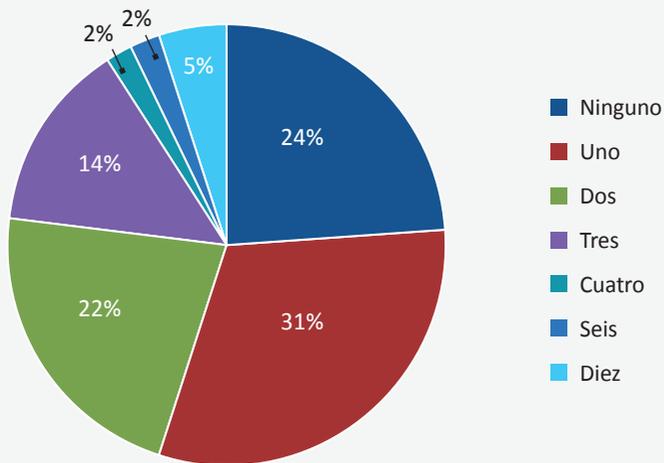
De la tabla 21 también se desprende que el subindicador que menos contribuye, o que más limita, el conocimiento ecológico local en la comunidad de SMO, es el de conocimiento local sobre el clima (*CLCC*), mientras que el subindicador que más restringe el conocimiento ecológico local en SRU, es el de conocimiento local sobre proteína animal (*CLPA*).

A continuación se describen cada uno de los subindicadores que componen el indicador de conocimiento ecológico local.

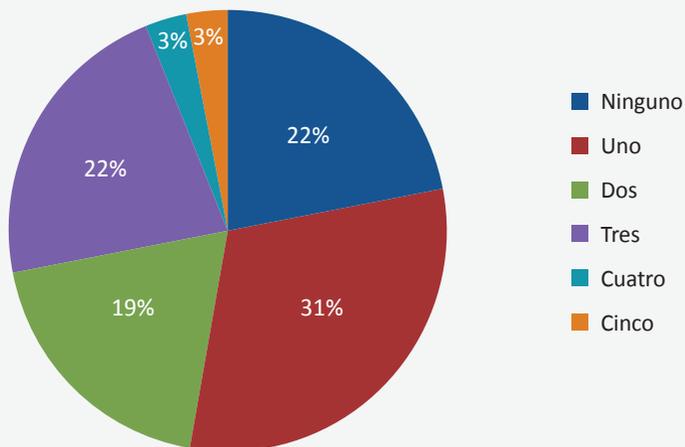
### **Conocimiento local sobre el clima (CLCC)**

Respecto de los resultados para el subindicador de conocimiento local sobre el clima (CLCC), encontramos valores considerados bajos en las dos comunidades (32.4% en SMO y 32.5%, en SRU). Estos valores nos indican que tanto en SMO como en SRU, se presentan limitaciones en la aplicación del conocimiento tradicional para pronosticar el clima local, o se desconoce por completo la existencia de determinados indicadores etnoclimáticos para predecir el clima.

De acuerdo con información recolectada durante conversaciones informales llevadas a cabo con diversos actores en las dos zonas de estudio, el conocimiento tradicional se ha perdido, y por ello las generaciones actuales, a diferencia de sus antepasados, conocen o emplean muy pocos indicadores etnoclimáticos. En el pasado, en cambio, estos indicadores eran la única fuente para el pronóstico del clima local. En este sentido, resalta que el 24% y 22% de los jefes de hogar encuestados en SMO y SRU, respectivamente, mencionaron que no emplean ningún indicador etnoclimático para pronosticar el clima local, mientras que el 7% en SMO y el 3% en SRU manifestaron que utilizan de cinco a más (figuras 15 y 16).



**Figura 15.** Indicadores etnoclimáticos utilizados en SMO, según número.

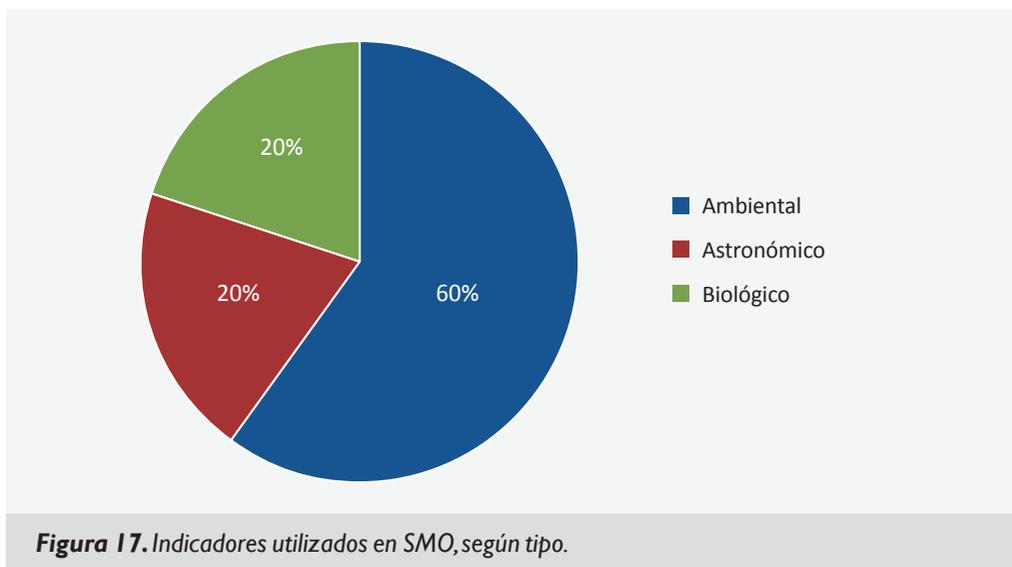


**Figura 16.** Indicadores etnoclimáticos utilizados en SRU, según número.

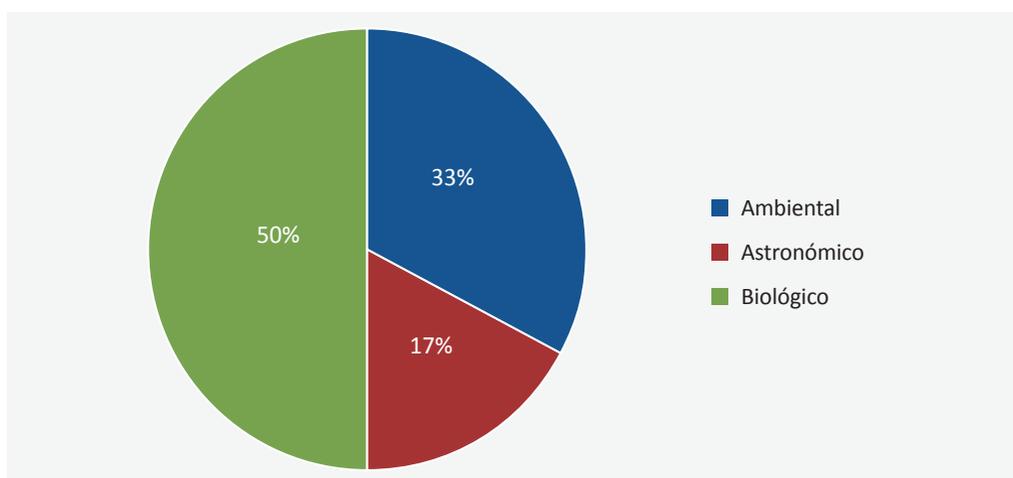
Los indicadores empleados para pronosticar el clima local pueden ser clasificados en tres tipos: ambientales, astronómicos y biológicos.

Los indicadores ambientales están relacionados con la nubosidad, la ocurrencia de neblina y los vientos fuertes para pronosticar días o períodos lluviosos o secos. El empleo de este tipo de indicador representa el 60% y el 33% del total de indicadores mencionados como ejemplos en SMO y SRU, respectivamente (figuras 17 y 18).

Los indicadores astronómicos están vinculados con la posición de la luna y las estrellas, que sirve para pronosticar temporadas lluviosas o secas, cortas o largas (ej. un cielo estrellado pronostica un día de sol, una luna inclinada en cierta dirección anuncia el verano, etc.). El uso de este tipo de indicador alcanza el 20% del total de indicadores mencionados en SMO y el 17% en SRU (figuras 17 y 18).



Los indicadores biológicos están relacionados con la presencia y comportamiento de la fauna y con la presencia y condiciones de la flora, los cuales sirven para pronosticar temporadas lluviosas o secas, cortas o largas, al igual que los indicadores astronómicos (ej. la caída de las hojas del árbol yungal, el canto de determinadas aves silvestres, como el manjaraco, el camajaniri o la lechuza, y el croar de los sapos pronostican lluvias; en cambio, cuando los gallinazos vuelan es señal de que dejará de llover, etc.). El empleo de este tipo de indicador representa el 20% y el 50% del total de los indicadores mencionados en SMO y en SRU, respectivamente (figuras 18 y 19).



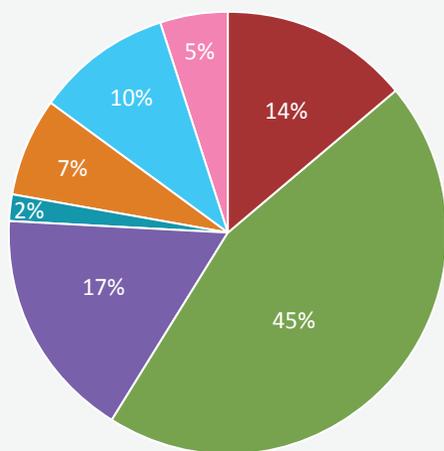
**Figura 18.** Indicadores utilizados en SRU, según tipo.

### Conocimiento local sobre variedades de cultivos (CLVC)

Los resultados obtenidos para este subindicador indicarían que la comunidad de SMO exhibe mayor conocimiento local sobre variedades de cultivos, obteniendo un valor de 54.3% versus 35.6% en SRU (tabla 21). No obstante, el valor alcanzado en SMO se considera, al igual que en SRU, *moderado* (entre 33.3% y 66.6%).

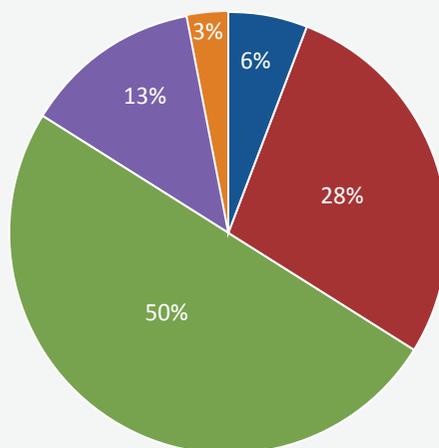
Mediante este subindicador se identificó que los hogares en SMO aplican mejor el conocimiento tradicional relacionado con el uso de diversas variedades de un cultivo básico para su dieta, como la yuca, como un mecanismo para diversificar el riesgo asociado a la siembra de una sola variedad.

En SMO, tal como se muestra en la figura 19, se presentan 7%, 10% y 5% de hogares que cultivan 5, 10 y más de 10 variedades de yuca, respectivamente. Dicha situación se diferencia de SRU, donde el máximo número de variedades cultivadas es solo cuatro, escenario que se presenta solamente en el 3% de los hogares en esta comunidad (figura 20).



■ Uno    ■ Tres    ■ Diez  
 ■ Dos    ■ Cuatro    ■ Más de 10  
 ■ Cinco

**Figura 19.** Número de variedades de yuca utilizadas en SMO.



■ Ninguna    ■ Dos    ■ Cuatro  
 ■ Uno    ■ Tres

**Figura 20.** Número de variedades de yuca utilizadas en SRU.

### **Conocimiento local sobre plantas medicinales (CLPM)**

El conocimiento local sobre plantas medicinales (CLPM) constituye el subindicador que más aporta al conocimiento ecológico local en ambas comunidades. No obstante, y de acuerdo con los resultados que se presentan en la tabla 21, SMO exhibiría un mayor conocimiento, alcanzando un valor para este subindicador de 69% (*alto*), frente al 66.3% (*medio-alto*) obtenido por SRU.

Particularmente, hallamos en la comunidad de SMO un 29% de hogares que utilizan entre seis y doce plantas medicinales diferentes con fines curativos, cifra superior a la encontrada en SRU, donde el 19% de hogares se ubican en ese rango. Dichos valores se complementan con resultados que muestran que un 68% y 72% de hogares en SMO y SRU, respectivamente, emplean entre una y cinco plantas diferentes con fines medicinales. Finalmente, los resultados también señalan que un 2% de hogares en SMO y un 9% de hogares en SRU no aprovechan ninguna planta para fines curativos.

El mayor uso de plantas medicinales en SMO podría deberse a que esta comunidad, al encontrarse más alejada y aislada de los centros urbanos y de los servicios especializados de salud, ha mantenido la medicina tradicional y preservado el conocimiento local sobre plantas medicinales como el principal instrumento para prevenir y curar diversas enfermedades. Aunque el valor obtenido para SRU no se distancia en exceso del alcanzado por SMO, es posible que la preservación y aplicación del conocimiento tradicional en esta última comunidad estén siendo reemplazadas por la atención en servicios especializados de salud, dada su cercanía y mayor acceso a ellos.

### **Conocimiento local sobre proteína animal (CLPA)**

El subindicador de conocimiento local sobre proteína animal (CLPA) resultó ser, dentro del indicador de conocimiento ecológico local, el que mayor diferencia presentó entre

las comunidades de SMO y SRU: 63.7% para SMO y 21.3% para SRU, evidenciando la gran heterogeneidad entre ambas en lo que respecta al conocimiento y uso habitual de diferentes tipos de proteína animal silvestre, como fuente de proteína en los hogares.

Específicamente, encontramos que en SMO el 21% de los hogares consumieron en el último año más de 20 especies diferentes de fauna silvestre, 38% consumió entre 11 y 20 especies, y 40% entre una y 10 especies. Por otro lado, en SRU, 91% de los hogares consumieron entre una a 10 especies diferentes y el 9% restante no consumió ninguna especie silvestre.

La proteína animal de origen silvestre que se consume habitualmente en ambas comunidades proviene de carne de monte, pescado y otras especies animales (ej. insectos, caracoles de tierra, etc.). De esta manera, por ejemplo, en SMO, el máximo número de especies de pescado consumido es 30, otras 15 especies son producto de la recolección de insectos y otras especies, y 11 lo son de la caza en el monte. En tanto, en SRU dichas cantidades son inferiores: seis especies de pescado, cuatro de carne de monte y tres producto de la recolección de insectos.

El grado de intervención sobre el entorno natural y las condiciones ambientales de los territorios indígenas dan como resultado que la disponibilidad de las fuentes de proteína proveniente de animales silvestres difiera entre las dos comunidades. En SMO, donde el territorio indígena se encuentra mejor conservado, hay una gran disponibilidad de diversas fuentes proteicas. Lo contrario ocurre en la comunidad de SRU, donde los bosques han desaparecido y en los ríos ha disminuido la cantidad de especies de peces, lo que explicaría que el valor del *CLPA* para esta comunidad sea tan bajo y menor que en SMO.

## Capacidad para anticiparse al cambio (AAD)

El último indicador de la dimensión socioecológica se denomina capacidad para anticiparse al cambio (AAD). En ambas comunidades, el resultado muestra un valor de *AAD medio*, siendo este uno de los pocos indicadores del *ICA* cuyo valor es superior en SRU: 61.7% versus 55.4% en SMO. Este resultado indicaría que ante una perturbación hipotética producida por el cambio climático, los hogares en las dos comunidades tendrían una habilidad inmediata moderada para actuar y conseguir alimentos para sus miembros, siendo esta habilidad mayor en los hogares de SRU.

Específicamente, el valor obtenido para el indicador *AAD* en la comunidad de SMO se explica debido a que allí existe un 9% de hogares que, ante la perturbación hipotética presentada, no ejecutarían medida alguna, y un 36% de hogares que seguirían medidas *muy dependientes* para conseguir alimento, disminuyendo así su capacidad para anticiparse al cambio. Por otro lado, la comunidad de SRU presentó un 38% de hogares que llevarían a cabo actividades *independientes*, un 34% que desarrollarían medidas *medianamente independientes*, y un 28% que ejecutarían medidas *muy dependientes* para enfrentar la perturbación y obtener alimento para sus miembros, lo que otorga a esta comunidad una mejor capacidad para adaptarse al cambio.

Entre las principales medidas que desarrollarían los hogares en SMO, si se enfrentaran a una situación como la presentada en el escenario hipotético, encontramos las siguientes: el 28.6% “cosecharía cultivos que mantiene en áreas menos expuestas a las inundaciones”; el 23.8% “solicitaría o esperaría ayuda del gobierno local, departamental o nacional o de una ONG”; el 11.9% “se emplearía como jornalero en tierras que no son de su propiedad”; y el 9.5% “cazaría carne de monte para consumo del hogar y/o para la venta”.

En el caso de SRU, las principales medidas de los hogares ante una situación hipotética como la presentada serían: el 34.4% “cosecharía cultivos que mantiene en áreas menos

expuestas a las inundaciones”; el 21.9% “se emplearía como jornalero en tierras que no son de su propiedad”; el 18.8% “solicitaría o esperaría ayuda del gobierno local, departamental o nacional o de una ONG”; y el 6.3% “se emplearía en oficios como construcción, ebanistería, carpintería o similares”.

## Análisis de sensibilidad

Adicionalmente, con el propósito de evaluar la robustez del *ICA*, también se realizó un análisis de sensibilidad. Tal como lo señalan Moreno-Sánchez y Maldonado (2013), las fuentes más comunes de varianza en la estimación del *ICA* son las formas funcionales y la ponderación. Cómo se presentó en la metodología de estimación del *ICA*, la presente investigación utilizó dos formas funcionales: promedio simple de las dimensiones y función mínimo.

Con el propósito de examinar la sensibilidad del *ICA* estimado a la forma funcional, y siguiendo lo propuesto por Moreno-Sánchez y Maldonado (2013), agregamos las dimensiones también de manera multiplicativa, donde el *ICA* es una función del producto del valor de sus dimensiones:

$$ICA = F(SN * SI * SE)$$

Para este estudio, la función específica que proponemos es la siguiente:

$$ICA = (SN * SI * SE)^{\frac{1}{Nd}}$$

Donde *Nd* es el número de dimensiones que componen el índice de capacidad adaptativa.

Adicionalmente, y siguiendo a los mismos autores, evaluamos la sensibilidad del valor del *ICA* a la ponderación; específicamente, Moreno-Sánchez y Maldonado (2013) proponen cuatro formas alternativas para ponderar de las dimensiones (abajo un ejemplo para la forma funcional aditiva):

1. Igual ponderación o promedio simple:  $ICA = a_1 * SN + a_2 * SI + a_3 * SE$ , donde  $a_1 = a_2 = a_3$  reflejando la ponderación utilizada en este estudio.
2. Énfasis en la dimensión socioeconómica:  $ICA = a_1 * SN + a_2 * SI + a_3 * SE$ , donde  $a_1 > a_2 = a_3$
3. Énfasis en la dimensión institucional:  $ICA = a_1 * SN + a_2 * SI + a_3 * SE$ , donde  $a_2 > a_1 = a_3$
4. Énfasis en la dimensión socioecológica:  $ICA = a_1 * SN + a_2 * SI + a_3 * SE$ , donde  $a_3 > a_1 = a_2$

Para este análisis, utilizamos para el caso “a”, un peso de 1/3 para las tres dimensiones; y para los demás casos (b y c), un peso de 1/2 para la dimensión enfatizada y de 1/4 para las otras dos. Los resultados del análisis de sensibilidad a las formas funcionales y ponderadores se presentan en la tabla 22.

**Tabla 22. Cálculo del *ICA* mediante métodos alternativos**

COMUNIDAD	Forma funcional					Función mínimo ( $ICA_{prom}$ )	Multiplicativa
	Aditiva						
	Igual ponderación ( $ICA_{prom}$ )	Énfasis en la dimensión socioeconómica	Énfasis en la dimensión institucional	Énfasis en la dimensión socioecológica			
San Miguel de Otica (SMO)	51.1	50.4	55.2	47.8	37.8	49.7	
Santa Rosa de Ubiriki (SRU)	43.6	45.7	42.8	42.2	37.9	43.2	



## Discusión

La literatura relevante plantea que las comunidades indígenas se encuentran entre aquellas más vulnerables a los efectos del cambio climático. Sin embargo, hasta hace muy poco, los pueblos indígenas estuvieron marginados de la toma de decisiones y de las discusiones de política relativas a este tema, no solo en la escala nacional sino también internacional. Adicionalmente, la literatura resalta el vacío en torno al entendimiento de los diversos aspectos que relacionan el cambio climático con las poblaciones indígenas.

En aras de contribuir a cerrar ese déficit en el conocimiento, la presente investigación se planteó tres objetivos: i) identificar, por un lado, las percepciones que tienen las comunidades indígenas de la selva central peruana sobre el cambio climático y, por otro, los principales efectos de este fenómeno que ellas han percibido; ii) diseñar y/o ajustar, sobre la base de la literatura existente, un índice de capacidad adaptativa al cambio climático aplicable al contexto de estas comunidades; y iii) estimar su capacidad adaptativa frente a esta modificación del clima.

El logro de los objetivos se sustentó, por un lado, en el diseño y aplicación de entrevistas semiestructuradas y de herramientas participativas, que nos permitieron recoger información de tipo cualitativo, y por otro, en el diseño de un índice de capacidad adaptativa (*ICA*) al cambio climático, ajustado al contexto particular de las comunidades indígenas de la Amazonía peruana. La estimación del *ICA* requirió, a su vez, del diseño y aplicación de encuestas estructuradas a hogares en dos comunidades indígenas: Santa Rosa de Ubiriki (*SRU*) y San Miguel de Otica (*SMO*).

En cuanto a la aplicación de entrevistas semiestructuradas y de herramientas participativas, se recopiló información valiosa sobre las variaciones anormales del clima local y sobre los efectos (daños y pérdidas) percibidos y/o experimentados en ambas comunidades, principalmente durante la última década. Los resultados confirman lo referido por Kronik y Verner (2010) y el MINAM (2010), respecto a que los pueblos indígenas ya perciben y experimentan efectos negativos del cambio climático. Estos datos cualitativos, ofrecidos

por las comunidades locales, junto con la información meteorológica local, podrían revelar la existencia de efectos del cambio climático en las comunidades indígenas estudiadas, para lo cual es necesario realizar investigaciones que profundicen en la exposición de los territorios indígenas a múltiples eventos, considerando especialmente los eventos climáticos identificados en el presente estudio. Cabe resaltar que este tipo de información no se había registrado hasta la fecha en las comunidades estudiadas.

No obstante, la información sobre los efectos del cambio climático en la escala local, recopilada de manera cualitativa en este estudio, debe ser considerada como una aproximación que necesita profundizarse para establecer adecuadas relaciones con las tendencias históricas de temperatura y precipitación, y con la ocurrencia de eventos extremos. Desafortunadamente, la información histórica con la que se cuenta es limitada (SENAMHI, 2010), lo que dificulta realizar algunas proyecciones o plantear escenarios futuros que orientarían mejor las decisiones locales. Contar con escenarios futuros probables permitiría en próximas investigaciones evaluar, además de la capacidad adaptativa, la resiliencia del sistema, e identificar los aspectos clave que favorecen un manejo de la misma en escenarios de cambio climático. En ese sentido, los talleres participativos contribuyeron a que los pobladores de ambas comunidades valoraran la importancia del registro local de información sobre la ocurrencia y características de eventos extremos, como un insumo para el diseño y diseminación de medidas locales de adaptación que reduzcan los efectos perjudiciales de dichos eventos en el futuro.

Por otro lado, a través de los valores obtenidos para los diferentes componentes que conforman el índice de capacidad adaptativa ajustado para este estudio, se obtuvo información valiosa sobre las dimensiones de dicha capacidad en las comunidades SMO y SRU. Los valores obtenidos en los diferentes indicadores evaluados, ofrecen información relevante y detallada sobre las dimensiones de la capacidad adaptativa de las comunidades estudiadas, que incluyen aspectos sociales, económicos, organizacionales, institucionales y socio-ecológicos, y señalan algunas oportunidades y caminos directos para enfocar los

esfuerzos que busquen fortalecer la capacidad adaptativa de las comunidades indígenas frente al cambio climático y reducir su vulnerabilidad.

Por tanto, la metodología para la estimación de la capacidad adaptativa de las comunidades indígenas frente al cambio climático utilizada en este estudio, constituye también un insumo para identificar estrategias específicas en la escala local para reducir la vulnerabilidad de estos pueblos, a partir de intervenciones de entidades gubernamentales y no gubernamentales en los ámbitos nacional, regional y local. Los alcances de este estudio se sustentan en una estimación estática de la capacidad de adaptación de las comunidades al cambio climático. Sin embargo, debido a que la capacidad adaptativa es dinámica, se recomienda un monitoreo de las variables que permita evaluar su variación en el tiempo, y la efectividad de las medidas que se implementen para mejorarla.

A continuación se presenta una discusión detallada para cada una de las dimensiones de capacidad adaptativa analizadas en el presente estudio.

## DIMENSIÓN SOCIOECONÓMICA

La situación de pobreza experimentada por ambas comunidades está muy influenciada por la carencia de servicios públicos. Al contrastar la información recopilada de los hogares de la comunidad en esta investigación con los datos oficiales del Instituto de Estadística e Informática (INEI), encontramos algunas diferencias: de acuerdo al INEI, la población con al menos una necesidad básica insatisfecha en el distrito de Río Tambo, a donde pertenece SMO, es de 94.9%, y en el distrito de Perené, a donde pertenece SRU, es de 68% (INEI, 2007b). Nuestros resultados muestran valores muy inferiores para SMO (74%), aunque más cercanos para SRU (72%), posiblemente porque los valores agregados en la escala distrital están afectados por las características de las demás comunidades indígenas que la componen.

Los resultados del índice de necesidades básicas satisfechas (*POV1*), que refleja la pobreza estructural, y la percepción de pobreza (*POV2*), muestran valores similares, indicando una correspondencia entre la medición de pobreza “oficial” y la percepción de pobreza de los hogares. Esta relación no solo reflejaría la validez del uso de las estadísticas formales de pobreza, aun en poblaciones rurales y particularmente en las indígenas, sino que mostraría que el indicador que mide la percepción de pobreza de los hogares no está contaminado por comportamientos estratégicos de los encuestados.

Respecto de la tenencia de capital físico privado, preocupa la baja presencia, en ambas comunidades, de activos físicos para la prevención y/o enfrentamiento de eventos relativos al cambio climático, puesto que esto limita su capacidad adaptativa. Siendo comunidades indígenas con limitaciones de acceso y de atención inmediata frente a desastres, deberían estar dotadas de artículos de reserva, tales como alimentos enlatados no perecibles, calaminas, linternas, sogas, envases para almacenamiento de agua, semillas, mantas, mosquiteros, artefactos de comunicación (radio, televisor, teléfono u otros), baterías, generadores de electricidad, motores para canoa, y algún medio de transporte (bicicleta, moto, carro, o bote).

La escasa presencia de activos de prevención o enfrentamiento de estas comunidades se debe, por un lado, a su situación de pobreza y, particularmente, a sus limitados ingresos monetarios, y por otro, a la falta de programas formales de prevención y de capacitación que ofrezcan información oportuna, no solo sobre el cambio climático sino –principalmente– sobre las formas de anticipar sus efectos. Esta situación hace que los hogares, en ambas comunidades, deban estar primero en capacidad para identificar por sí mismos este tipo de activos, para lo cual podrían no contar con la información suficiente y, luego para proveerse de ellos, algunos de los cuales pueden ser de difícil acceso dada su situación de pobreza y, en el caso de SMO, su aislamiento y mínima integración a centros urbanos y al mercado.

El poseer activos físicos, tanto productivos como para la prevención o el enfrentamiento de eventos asociados al cambio climático, no garantizará su uso adecuado: por consiguiente, la población debe ser informada y capacitada sobre aspectos como el empleo adecuado y oportuno de estas reservas y activos, las circunstancias bajo las cuales deben utilizarse, y la manera de usar recursos locales para suplir la ausencia de dichos activos, sobre la base del conocimiento tradicional y la organización comunal.

Para el caso de la infraestructura comunitaria (*INF*), preocupa la ausencia de alguna fuente de energía eléctrica, de acceso a la telefonía y de un centro de salud equipado. La energía eléctrica es fundamental para atender eventos extremos ocurridos durante la noche, y para el funcionamiento de radios, televisores y teléfonos, que son los instrumentos para informarse adecuadamente a fin de anticipar acciones y prevenir pérdidas. Del mismo modo, la carencia de un centro de salud equipado limita la atención de las personas afectadas y el tratamiento de epidemias que se generan por escasez de agua potable, hacinamiento, falta de alimentos, etc., y que no pueden ser atendidas con la medicina tradicional.

Sobre el indicador *INF*, se debe resaltar que se recopiló información sobre 12 tipos de infraestructura comunitaria fundamental en las comunidades, que incrementan su capacidad adaptativa. Sin embargo, la presencia de esta infraestructura no garantiza que se encuentre en buen estado. Por consiguiente, este indicador debería complementarse con información cualitativa acerca del estado de la infraestructura, ya que mucha ha sido afectada por la ocurrencia de eventos climáticos extremos, y actualmente se encuentra en mal estado, lo cual reduce la capacidad adaptativa de estas comunidades.

En lo concerniente a las características ocupacionales (*OCC*), donde ambas comunidades exhiben valores altos, tanto para la diversidad ocupacional (*OCDI*) como para la movilidad ocupacional (*OCCMO*), se reveló que la *OCDI* y la *OCCMO* se vinculan principalmente a actividades económicas que usan directamente los recursos naturales, tales como la

pesca, la agricultura, la caza y la recolección. Aunque mantener diversas opciones y la posibilidad de cambiar de actividad económica permite a los hogares diversificar el riesgo y, tal como lo señalan Wongbusarakum y Loper (2011), fortalecer la capacidad de adaptación, estas actividades, al depender de los recursos naturales, son las más sensibles a los efectos del cambio climático. Este resultado se equilibra con el valor obtenido para el indicador de dependencia del uso de recurso (*RUD*), que se encuentra entre los más bajos del índice y constituye el mayor limitante de la capacidad de adaptación al cambio climático en la dimensión socio ecológica.

Esto implica que, dado que los efectos del cambio climático pueden muy probablemente afectar al mismo tiempo todas las actividades basadas en el uso directo de recursos naturales, las comunidades indígenas deberían diversificar sus actividades ejerciendo otras no vinculadas directamente a estos recursos, con el fin de incrementar su capacidad de adaptación. Es aquí donde las entidades locales, regionales y nacionales podrían destinar esfuerzos para, en conjunto con las comunidades y aprovechando sus habilidades y conocimientos, desarrollar alternativas productivas viables cultural y económicamente, contribuyendo así al incremento de la capacidad adaptativa de estos pueblos.

Con relación al indicador de movilidad ocupacional (*OCMO*), el estudio identificó algunos factores limitantes, como la falta de recursos financieros, de capacitación, de asistencia técnica y de apoyo de entidades externas, que imposibilitan o dificultan cambiar de actividad en el futuro, lo que disminuye la capacidad adaptativa de las comunidades. Reducir la influencia de los factores mencionados sobre la capacidad adaptativa debería ser también una labor de las entidades gubernamentales y no gubernamentales.

Con respecto al *OCMO*, este estudio recomienda complementar la información con el tipo de actividad productiva hacia la cual las comunidades se desplazarían en el futuro, con el fin de describir la tendencia de incremento o disminución de capacidad adaptativa al moverse de una actividad a otra.

## DIMENSIÓN INSTITUCIONAL

Los valores de los indicadores de capital social estructural (*SSC*) demuestran el alto grado de organización, participación y acción colectiva de las comunidades indígenas. Si bien el presente estudio no evaluó cómo participan las diversas organizaciones en circunstancias relativas al cambio climático, muchas pueden desempeñar un papel importante para apoyar a los hogares en la prevención y en el diseño de estrategias y procedimientos. Las comunidades no solo cuentan con un número significativo de organizaciones comunitarias, sino que la participación de sus miembros es alta, lo que incrementa la red de apoyo de los hogares y fortalece su capacidad adaptativa. Por consiguiente, el fomento y apoyo a la organización y participación comunitarias, fundamentalmente a las instancias más representativas (como la junta directiva y los comités comunales) son otro punto ideal de planificación para las entidades locales.

Respecto de las expectativas acerca de redes y apoyo mutuo ante shocks comunitarios (*SSC3*) o particulares (*SSC4*), los jefes de hogar esperan que tanto las entidades comunitarias como las externas ayuden en su atención y enfrentamiento. Estas expectativas positivas se explican por los fuertes vínculos que existen entre los hogares de cada comunidad, y entre ellos, sus organizaciones y las entidades locales.

En cuanto al indicador que mide la acción colectiva (*SSC5*), los resultados confirman la presencia de un capital social estructural, porque muestran que no solo existen organizaciones, y una fuerte participación de los miembros del hogar en ellas, sino que los espacios de coordinación, cooperación y participación comunitaria son utilizados y aprovechados para buscar soluciones a problemas comunes. Esta estructura de capital social que existe en las comunidades indígenas sujeto de estudio debe servir de base para el diseño de estrategias de adaptación en la escala local.

El capital social estructural, que identifica la existencia de una organización comunitaria y de redes, se complementa con el capital social cognitivo, que permite evaluar si existen reglas informales asociadas con la cooperación, la solidaridad y la confianza, entre otros aspectos. Mientras que en las dos comunidades los valores encontrados para los subindicadores de solidaridad y cooperación son altos, lo que refleja la presencia de normas comunitarias informales o implícitas relacionadas con estos dos aspectos, los valores para el subindicador de confianza son bajos. Estos resultados son similares a los encontrados por Moreno-Sánchez y Maldonado (2013) en comunidades de pescadores en el Pacífico colombiano, siguiendo la misma metodología. Los autores explican los bajos valores en el subindicador de confianza por lo restrictiva que resulta la pregunta utilizada, en la que se indaga sobre a quién dejarían el cuidado de sus hijos los jefes de hogar, si se vieran obligados a salir de la comunidad. Aunque esta es una explicación válida, en las entrevistas y conversaciones informales que llevamos a cabo en este estudio, encontramos que, como resultado de actuaciones previas, las comunidades han venido perdiendo confianza no solo en las entidades sino en los mismos hogares que las componen. En los valores obtenidos para los subindicadores del capital social cognitivo, parecen desempeñar un rol importante aspectos como la conformación de la población (solo indígenas, indígenas y colonos, solo colonos), la participación de cada uno de estos grupos, el grado de comunicación o conflicto entre los diferentes integrantes, la historia del establecimiento de la comunidad y la de la migración hacia y desde ella.

A pesar de que ambas comunidades cuentan con un capital social entre moderado y alto, la dimensión institucional se ve afectada por el indicador de percepción de acciones frente al cambio climático (*PCC*). El *PCC* mostró que las dos consideran tener una escasa preparación para enfrentar el cambio climático, y opinan que las entidades externas tampoco tienen la capacidad para apoyarlas en una circunstancia como esta; es decir, no confían en ellas. Los resultados obtenidos para este indicador, aunque subjetivos por ser una medida de percepción, se pueden relacionar en diferentes grados con otros indicadores (como el capital social estructural, el capital social cognitivo, la infraestructura

comunitaria y la institucionalidad alrededor del cambio climático, entre otros), mostrando cómo y dónde las entidades gubernamentales y no gubernamentales podrían actuar. Por ejemplo, brindando información a las comunidades sobre las diversas entidades que se ocupan del cambio climático, capacitándolas sobre el tema y sobre la importancia que tiene su compromiso en el desarrollo de estrategias para enfrentarlo, y proveyendo la infraestructura comunitaria y los servicios públicos necesarios. Esto nos indica que enfrentar el cambio climático no es un tema exclusivamente del sector ambiental, sino que atañe a otros sectores y debe ser parte de la agenda del desarrollo económico nacional.

Finalmente, en esta misma dimensión institucional, los resultados del indicador de institucionalidad alrededor del cambio climático, que nos informa acerca de la existencia de sistemas de alerta temprana, de procesos para enfrentar eventos asociados con el cambio climático y de mecanismos de atención a desastres comunitarios, muestran valores completamente opuestos y extremos entre las dos comunidades para *ICC1*, *ICC2* e *ICC3*. Dado que la metodología de estimación para los subindicadores relacionados con la institucionalidad alrededor del cambio climático consiste en una lista de chequeo examinada con uno o varios líderes, estos podrían estar siendo subestimados, porque las personas entrevistadas no necesariamente tienen en cuenta los procesos informales desarrollados en las comunidades. En ese sentido, este estudio sugiere que una forma más precisa de estimar este indicador es la de triangular información proveniente de diferentes fuentes, incluida la lista de chequeo propuesta.

## DIMENSIÓN SOCIOECOLÓGICA

Como se mencionó anteriormente, la dependencia del uso de recursos naturales (*RUD*) constituye quizás uno de los indicadores más limitantes para que las comunidades sujeto de estudio ganen capacidad de adaptación frente al cambio climático. Los valores que

se estimaron para las dos comunidades son tan bajos que conducen a que, de las tres dimensiones, la socioecológica sea la que más restringe la capacidad adaptativa de las comunidades indígenas frente al cambio climático, a diferencia de otros estudios en los que la dimensión socioeconómica fue la más restrictiva (Moreno-Sánchez y Maldonado, 2013). Este es un resultado de importancia, porque confirma lo dicho por la literatura referente a la vulnerabilidad de las comunidades indígenas frente al cambio climático, respecto de que la dependencia del uso de recursos naturales es el factor determinante de esta condición (Nakasima *et al.*, 2012; Costello *et al.*, 2009; Macchi, 2008; Andolina *et al.*, 1999).

La realización de actividades económicas de la misma naturaleza disminuye la capacidad adaptativa, debido a que el cambio climático puede tener efectos simultáneos sobre todas ellas. Ese es el caso particular de las actividades que usan directamente los recursos naturales (agua, suelo, flora, fauna, etc.). Por ello, las comunidades indígenas deben prepararse, realizar actividades complementarias de diferente tipo o tecnificar las que vienen ejecutando (ej. comercio, transporte, agricultura con riego, piscigranjas, crianza de animales, etc.). Esto les permitirá diversificar sus fuentes de ingreso, mejorar la obtención de alimentos y reducir su alta dependencia de los recursos naturales.

Otro indicador evaluado para esta dimensión es aquel que pretende aproximarse al conocimiento ecológico local (*CEL*), un tema que ha sido ampliamente ignorado en las investigaciones sobre el cambio climático, tal como lo señalan Hofmeijer *et al.* (2013) y Salick y Byg (2007). Preocupa el bajo valor que encontramos para el subindicador de conocimiento local sobre el clima (*CLCC*). Estas comunidades, al carecer de medios de comunicación efectivos, no pueden ser alertadas sobre determinadas condiciones meteorológicas o sobre posibles ocurrencias de eventos extremos. No obstante, considerando que los indicadores etnoclimáticos han sido herramientas primordiales para pronosticar tradicionalmente el tiempo y el clima, se esperaría que presentaran valores más altos de *CLCC*. Al respecto, conversaciones informales mantenidas con algunos jefes de hogar dan luces acerca de este resultado: el uso de indicadores etnoclimáticos se

ha ido perdiendo debido a que ese conocimiento no se ha recuperado de los ancestros, no se ha transmitido adecuadamente a las nuevas generaciones o, simplemente, porque estos indicadores ya no sirven para predecir el clima. En ese sentido, se recomienda a futuro desarrollar investigaciones que permitan profundizar sobre este conocimiento etnoclimático con la participación de las comunidades. Así mismo, la pérdida de conocimiento local relativo al clima, particularmente en las comunidades sujeto de estudio, plantea la necesidad de diseñar sistemas de información y de alerta eficaces y efectivos, ajustados a las necesidades y condiciones locales, que permitan prepararse anticipadamente para enfrentar los disturbios producto del cambio climático.

En cuanto a los subindicadores de conocimiento local sobre variedades de cultivo (*CLVC*), conocimiento local sobre plantas medicinales (*CLPM*) y conocimiento local sobre proteína animal (*CLPA*), este estudio encontró valores mayores para la comunidad que se encuentra menos integrada al mercado, más aislada y con áreas naturales mejor conservadas. Así mismo, halló diferencias notorias entre las dos comunidades en el número de variedades cultivadas de una especie básica para el consumo (la yuca), el número de plantas utilizadas para medicina tradicional y el número de especies de fauna silvestre utilizadas como fuente de proteína animal en los hogares. La literatura relevante es enfática en afirmar que el conocimiento tradicional en las comunidades indígenas es un factor fundamental que otorga capacidad de adaptación frente a diversos disturbios (Khatiwoda, 2011; Macchi, 2008; Eakin y Lemos, 2006; Ford *et al.*, 2006). Desafortunadamente, al menos en las comunidades que formaron parte de este estudio, ese conocimiento se está perdiendo, haciéndolas aún más vulnerables. Ciertas tendencias, como la no diversificación de los cultivos (optando por una sola especie), la pérdida del conocimiento sobre plantas medicinales y el cambio de la dieta alimenticia hacia un consumo principalmente de proteína animal producto de la crianza, a causa del deterioro de la base natural, definitivamente disminuyen la capacidad adaptativa de las comunidades indígenas. Estas tendencias son una real preocupación, puesto que se está perdiendo no solo la diversidad biológica sino la diversidad cultural que otorga capacidad adaptativa a las comunidades indígenas.

En términos de implicaciones de política sobre el indicador *CEL*, se propone impulsar medidas en busca de la recuperación y conservación del conocimiento local con el propósito de rescatar el uso de diversas variedades de cultivos y de plantas medicinales, y de evaluar el estado y consumo tradicional de la fauna silvestre en las comunidades indígenas. En otras comunidades indígenas de la Amazonía, por ejemplo en Colombia, se reporta el cultivo de hasta 20 especies diferentes de yuca, dependiendo de las condiciones climáticas, de los suelos y de su uso específico (Andoque y Castro, 2012); y en el Perú se cultivan al menos 14 variedades en suelos de altura y 24 en suelos de restinga (Inga y López Parodi, 2001), por citar solo algunos ejemplos.

Por otra parte, la dimensión socioecológica se complementó con el indicador de capacidad para anticiparse al cambio (*AAD*), donde encontramos una habilidad extremadamente limitada para prever acciones que permitan a los hogares abastecerse de alimento en situaciones extremas producto del cambio climático. El problema radica en que varios hogares reportaron, en el mejor de los casos, medidas muy dependientes de apoyo externo para enfrentar de manera inmediata este tipo de situaciones. Esta clase de medidas deberían reemplazarse por medidas independientes que permitan enfrentar los eventos producto del cambio climático y acceder, en el corto plazo, a alimentos. Por tanto, las entidades nacionales, regionales y locales deben enfocar las estrategias de adaptación hacia aquellas que aumenten el nivel educativo, fortalezcan la asistencia técnica y la capacitación en temas específicos, fomenten la diversidad y faciliten la movilidad ocupacional, con el fin de que un hogar pueda mejorar su habilidad para anticiparse a perturbaciones inciertas y con ello aumentar su capacidad adaptativa.

Finalmente, se muestra que, en el mejor escenario (cuando el resultado de la capacidad adaptativa es el promedio de las tres dimensiones), ambas comunidades tienen una capacidad adaptativa media, aunque SMO presentó algunos indicadores con mayor valor, influyendo esto en el resultado final. Sin embargo, si asumimos el escenario más

conservador, como el sugerido por la metodología propuesta por Maldonado y Moreno-Sánchez (2014) (aquel donde la capacidad adaptativa de una comunidad recibe el valor de la dimensión más limitante, en este caso la socioecológica), el *ICA* se ubica en el límite inferior del rango medio, muy cerca de ser considerado bajo.

Por tanto, si las comunidades de SMO y SRU continúan perdiendo su conocimiento ecológico local (*CEL*), si no se fortalece su capital social estructural (*SSC*) y su capital social cognitivo (*CSC*), y si no se diversifican las actividades generadoras de ingreso, su capacidad adaptativa decrecerá en el futuro. Se reconoce también que el valor de la capacidad adaptativa para ambas comunidades es producto de la escasa presencia institucional formal, la prevalencia de intervenciones limitadas de entidades externas, la ausencia de infraestructura pública básica y los altos niveles de pobreza. Bajo estas circunstancias, la capacidad de adaptación de las comunidades indígenas en la Amazonía peruana frente al cambio climático se va a ver seriamente afectada. Este estudio identifica elementos clave para evitarlo y explora algunas propuestas específicas.

El análisis de sensibilidad respecto de la agregación de las dimensiones y la correspondiente estimación del *ICA*, evidencian que la selección de la forma funcional y ponderaciones, aunque modifica los resultados en términos absolutos, mantiene las tendencias de los valores relativos, permitiendo dirigir de forma consistente el diseño e implementación de acciones en las comunidades. Los diferentes pesos asignados a los cuatro casos evaluados, y las dos formas funcionales examinadas, continúan mostrando que SMO tiene mayor capacidad adaptativa que SRU. Ello implicaría que para este índice en particular, el promedio simple constituiría un método robusto, práctico y fácil de aplicar para estimar la capacidad adaptativa de las comunidades. Por otro lado, la función mínimo es una forma complementaria y útil para resaltar la dimensión sobre la cual deben recaer, en primera instancia, las intervenciones que busquen elevar la capacidad adaptativa de las comunidades indígenas.

El presente estudio aporta información local de utilidad para el diseño e implementación de diversas acciones: de acuerdo al IPCC (2007a), en muchas áreas tropicales de Latinoamérica, la eficacia de las intervenciones se ve limitada por los escasos datos locales sobre los efectos del cambio climático, y por la falta de información sobre los niveles de vulnerabilidad de las poblaciones, que son los pilares para el diseño de políticas, estrategias y medidas institucionales y tecnológicas clave con fines de adaptación.



Referencias  
bibliográficas

ADGER, W. N. (1996). *Approaches to vulnerability to climate change*. Norwich: Centre for Social and Economic Research on the Global Environment.

ADGER, W. N. (2006). Vulnerability. *Global Environmental Change* 16: 268-281.

ADGER, W. N., N. BROOKS, G. BENTHAM, M. AGNEW Y S. ERIKSEN (2004). *New indicator of vulnerability and adaptive capacity*. Tyndall Centre for Climate Change Research.

ALIANZA CLIMA Y DESARROLLO –CDKN. (2014). *El quinto reporte de evaluación del IPCC: ¿qué implica para Latinoamérica?* Alianza Clima y Desarrollo (CDKN).

ANDOLINA, R., N. LAURIE Y S. A. RADCLIFFE (1999). *Indigenous development in the Andes: culture, power, and transnationalism*. North Carolina: Duke University Press.

ANDOQUE, I. Y H. CASTRO (2012). *La vida de la chagra: saberes tradicionales y prácticas locales para la adaptación al cambio climático en la comunidad de Guacamayo*. Bogotá D.C.: Tropenbos Internacional.

AQUINO, R., M. PERALTA, R. CADENILLAS, K. SIU Y A. QUIÑONES (2010). *Fauna*. Informe temático- Proyecto Mesozonificación Ecológica y Económica para el Desarrollo Sostenible de la Provincia de Satipo. Iquitos: Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana.

BAQUERIZO, G., S. BARTOLO, P. TAQUIRE, J. CASTRO E Y. ARROYO (2012). *Plan de desarrollo concertado del distrito de Perené 2012-2022*. Villa Perené: Municipalidad Distrital de Perené.

- BÉNÉ, C. (2009). Are fishers poor or vulnerable? Assessing economic vulnerability in small-scale fishing communities. *Journal of Development Studies* 45 (6): 911-933.
- BOILLAT, S. Y F. BERKES (2013). Perception and interpretation of climate change among Quechua farmers of Bolivia: indigenous knowledge as a resource for adaptive capacity. *Ecology and Society* 18 (4): 21.
- BROOKS, N., W. N. ADGER Y P. M. KELLY (2005). The determinants of vulnerability and adaptive capacity at the national level and implications for adaptation. *Global Environmental Change* 15: 151-163.
- CABRERA, R. (2014). Necesidades de desarrollar estudios ecológicos entre la malaria y las variables climáticas para identificar escenarios de riesgo frente al cambio climático. (D. G. Epidemiología–MINSA, ed.). *Boletín epidemiológico* 23 (21): 20.
- CARDONA, O. D., Á. M. MORENO, G. DUQUE, F. RAMÍREZ, L. M. LÓPEZ, A. C. CHARDON, G. J. CARDONA, M. C. MARULANDA, J. P. LONDOÑO, L. S. VELÁSQUEZ, S. D. PRIETO, D. C. SUÁREZ Y J. L. GONZÁLEZ (2005). *Sistema de Indicadores para la Gestión del Riesgo de Desastre: Programa para América Latina y el Caribe*. Manizales: Instituto de Estudios Ambientales.
- CARE –Cooperative for Assistance and Relief Everywhere (2010). *Manual para el Análisis de Capacidad y Vulnerabilidad Climática*. (C. International, ed.) Lima: CARE International.
- CÁRITAS DEL PERÚ (2008). *Estado de salud y nutrición del niño en comunidades del Río Tambo 2008*. Cáritas del Perú. Lima: Impactum Creativos.

- CIEL – Center for International Environmental Law y CARE – Cooperative for Assistance and Relief Everywhere (Febrero de 2015). *Climate change: tackling the greatest human rights challenge of our time*. Recuperado el 13 de marzo de 2015, de The Center for International Environmental Law: [http://www.ciel.org/Publications/CCandHR\\_Feb2015.pdf](http://www.ciel.org/Publications/CCandHR_Feb2015.pdf)
- CINNER, J. E., T. R. MCCLANAHAN Y A. WAMUKOTA (2010). Differences in livelihoods, socioeconomic characteristics, and knowledge about the sea between fishers and non-fishers living near and far from marine parks on the Kenyan coast. *Marine Policy* 34: 22-28.
- CINNER, J. E., T. R. MCCLANAHAN, N. A. GRAHAM, T.M. DAW, J. MAINA, S. M. STEAD, A. WAMUKOTA Y O. BODIN (2011). Vulnerability of coastal communities to key impacts of climate change on coral reef fisheries. *Global Environmental Change*.
- COSTELLO, A., M. ABBAS, A. ALLEN, S. BALL, R. BELLAMY, S. FRIEL, N. GROCE, A. JOHNSON, M. KETT, M. LEE, C. LEVY, M. MASLIN, D. MCCOY, B. MCGUIRE, H. MONTGOMERY, D. NAPIER, C. PAGEL, J. PATEL, J. PUPPIM, N. REDCLIFT, H. REES, D. ROGGER, J. SCOTT, J. STEPHENSON, J. TWIGG, J. WOLFF Y C. PATTERSON (2009). Managing the health effects of climate change. *The Lancet* 373: 1693-1733.
- DÁVILA, J. (2005). Perú. *Gobiernos locales y pueblos indígenas*. Lima: Tarea Gráfica Educativa.
- DÍAZ, A., G. ROSAS, G. AVALOS, C. ORIA, D. ACUÑA, A. LLACZA Y R. MIGUEL (2010). *Escenarios climáticos en la cuenca del río Mayo para el año 2030*. Lima: SENAMHI.
- DOLAN, A. H. E I. J. WALKER (2004). Understanding vulnerability of coastal communities to climate change related risks. *Journal of Coastal Research* 39.

- EAKIN, H. Y M. C. LEMOS (2006). Adaptation and the state: Latin America and the challenge of capacity-building under globalization. *Global Environmental Change* 16: 7-18.
- ENCARNACIÓN, F. Y R. ZÁRATE (2010). *Vegetación*. Informe temático - Proyecto Mesozonificación Ecológica y Económica para el Desarrollo Sostenible de la Provincia de Satipo. Iquitos: Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana.
- ESPINOZA, J. C., J. A. RONCHAIL, W. LAVADO, W. SANTINI, P. VAUCHEL, R. POMBOSA, M. VILLACÍS, J. CARRANZA, C. JUNQUAS, G. DRAPEAU Y J. L. GUYOT (2011). Las recientes sequías en la cuenca amazónica peruana: orígenes climáticos e impactos hidrológicos. *Revista Peruana Geo-Atmosférica* 3: 63-72.
- FEO, O., L. BEINGOLEA, M. APARICIO, M. VILLAGRA, M. J. PRIETO, J. GARCÍA, P. JIMÉNEZ, O. BETANCOURT, M. AGUILAR, J. BECKMANN, M. GASTAÑAGA, A. LLANOS-CUENTAS, A. E. OSORIO Y R. SILVETI (2009). Cambio climático y salud en la región andina. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública* 26 (1): 83-93.
- FERNÁNDEZ-LLAMAZARES, Á., I. DÍAZ-REVIRIEGO, M. E. MÉNDEZ-LÓPEZ, I. V. SÁNCHEZ, A. PYHÄLÄ Y V. REYES-GARCÍA (Julio de 2014). *Cambio climático y pueblos indígenas: estudio de caso entre los tsimane', Amazonía boliviana*. Recuperado el 15 de marzo de 2015 de: <http://icta.uab.cat/etnoecologia/Docs/%5B419%5D-flam%202014.pdf>
- FORD, J. D., B. SMIT Y J. WANDEL (2006). Vulnerability to climate change in the Arctic: a case study from Artic Bay, Canada. *Global Environmental Change* 16: 145-160.

- GALLOPÍN, G. (2006). Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity. *Global Environmental Change* 16: 293-303.
- GÓNZALEZ, V. R., E. VELARDE Y J. ABAD (1979). Chupadera fungosa de Pinus spp. en un vivero de Cajamarca (UNTC). *Revista Forestal del Perú* 9 (2): 1-6.
- GROOTAERT, C. Y T. VAN BASTELAER (2002). *Understanding and measuring social capital: a multidisciplinary tool for practitioners*. Washington: World Bank Publications.
- HALLEGATTE, S., M. BANGALORE, L. BONZANIGO, M. FAY, U. NARLOCH, J. ROZENBERG Y A. VOGT-SCHILB (2014). *Climate change and poverty*. Policy Research Working Paper, World Bank Group, Office of the Chief Economist.
- HOFFMAN, M. Y A. I. GRIGERIA (2013). *Climate change, migration, and conflict in the Amazon and the Andes rising tensions and policy options in South America*. Center for American Progress.
- HOFMEIJER, I., J. D. FORD, L. BERRANG-FORD, C. ZAVALETA, C. CARCAMO, E. LLANOS, C. CARHUAZ, V. EDGE, S. LWASA Y D. NAMANYA (2013). Community vulnerability to the health effects of climate change among indigenous populations in the Peruvian Amazon: a case study from Panaillo and Nuevo Progreso. *Mitig Adapt Strateg Glob Change* 18: 957-978.
- IBC – INSTITUTO DEL BIEN COMÚN (2012). *Directorio de comunidades nativas en el Perú* (primera ed.). (C. Soria, ed.). Lima: IBC.
- INEI – Instituto Nacional de Estadística e Informática (2000). Metodología para la medición de la pobreza en el Perú. *Metodologías Estadísticas*, año 1, no 2, enero: 1-8.

INEI – Instituto Nacional de Estadística e Informática (2007a). Perú: Censos Nacionales 2007, XI de Población y VI de Vivienda. Sistema de Consulta de Indicadores de Pobreza [CD-Rom]. Lima: INEI.

INEI – Instituto Nacional de Estadística e Informática (2007b). Sistema de Consulta de Datos de Centros Poblados (CCPP) y Población Dispersa. Censos Nacionales 2007, XI de Población y VI de Vivienda [CD-Rom]. Lima: INEI.

INEI – Instituto Nacional de Estadística e Informática (2008). *II Censo de Comunidades Indígenas de la Amazonía Peruana 2007* (vol. I). Lima: INEI.

INGA SÁNCHEZ, H. Y J. LÓPEZ PARODI (2001). *Diversidad de yuca* (Manihot esculenta Crantz) en Jenaro Herrera, Loreto – Perú. Iquitos: Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (1992). A common methodology for assessing vulnerability to sea-level rise second revision. En IPCC, *Global climate change and the rising challenge of the sea*. La Haya: IPCC.

IPCC –Intergovernmental Panel on Climate Change (2001). *A report of Working Group II of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Ginebra: IPCC.

IPCC –Intergovernmental Panel on Climate Change (2007a). *Climate change 2007: impacts, adaptation and vulnerability*. Cambridge: Cambridge University Press.

IPCC –Intergovernmental Panel on Climate Change (2007b). *Cambio climático 2007: informe de síntesis*. Ginebra: IPCC.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2014). Summary for policymakers. En Field, C. B., V. R. Barros, D. J. Dokken, K. J. Mach, M. D. Mastrandrea, T. E. Bilir, M. Chatterjee, K. L. Ebi, Y. O. Estrada, R. C. Genova, B. Girma, E. S. Kissel, A. N. Levy, S. MacCracken, P. R. Mastrandrea y L. L. White (eds.), *Climate change 2014: impacts, adaptation, and vulnerability*. Part A: Global and sectoral aspects. Cambridge: Cambridge University Press.

KHATIWODA, S. (2011). Vulnerability assement of indigenous people's livelihoods due to climate change in Darakh V. D. C. of Kailali District. Tesis de maestría, School of Environmental Science and Management Pokhara University, Katmandú.

KRONIK, J. Y D. VERNER (2010). *Indigenous peoples and climate change in Latin America and the Caribbean*. Washington: The World Bank.

MACCHI, M. (2008). *Indigenous and traditional peoples and climate change*. IUCN.

MALDONADO, J. H. Y R. MORENO-SÁNCHEZ (2014). Estimating the adaptive capacity of local communities at marine protected areas in Latin-America: a practical approach. *Ecology and Society* 19 (1): 16.

MAYOR, P. Y R. APARICIO (2009). *Pueblos indígenas de la Amazonía peruana*. Iquitos: Centro de Estudios Teológicos de la Amazonía.

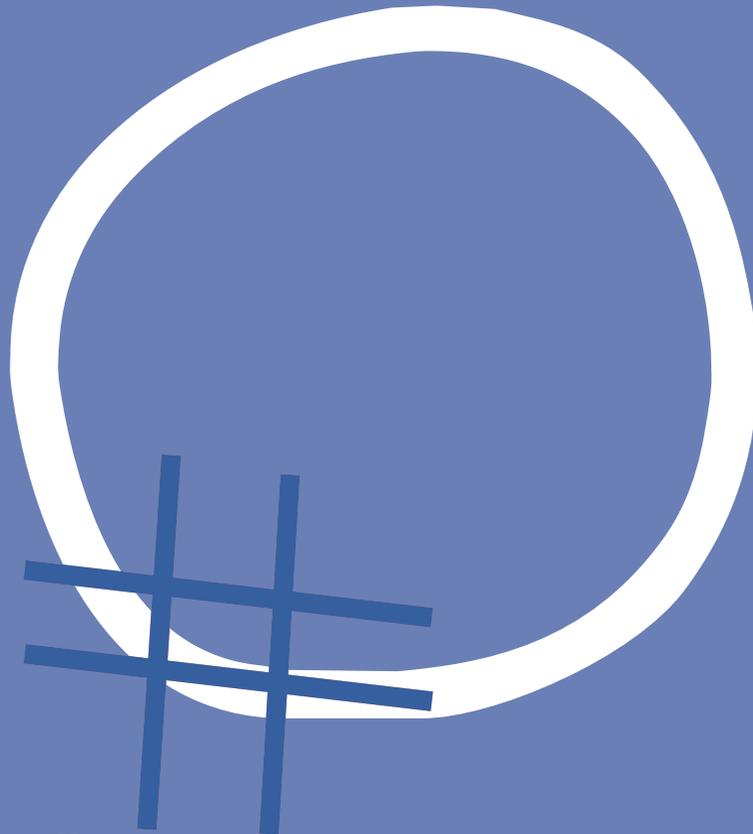
MCCLANAHAN, T. R., J. E. CINNER, J. MAINA, N. A. GRAHAM, T. M. DAW, S. M. STEAD, A. WAMUKOTA, K. BROWN, M. ATEWEBERHAN, V. VENUS Y N. V. POLUNIN (2008). Conservation action in a changing climate. *Conservation Letters* 1: 53-59.

MINAM –MINISTERIO DEL AMBIENTE (2010). *Segunda Comunicación Nacional del Perú a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*. Lima: MINAM.

- MJBDFL –Fundación Manuel J. Bustamante de La Fuente. (2010). *Cambio climático en el Perú – Amazonía*. Lima: MJBDFL.
- MONTENEGRO, R. A. Y C. STEPHENS (2006). Indigenous health in Latin America and the Caribbean. *The Lancet*, 1859-1869.
- MORENO-SÁNCHEZ, R. Y J. MALDONADO (2013). Adaptive capacity of fishing communities at marine protected areas: a case study from the Colombian Pacific. *AMBIO* 42: 985-996.
- NAKASHIMA, D., K. GALLOWAY, H. THULSTRUP, A. RAMOS Y J. RUBIS (2012). *Weathering uncertainty: traditional knowledge for climate change assessment and adaptation*. París: UNESCO.
- NEPSTAD, D. C. (2007). *Sequía y fuego en el invernadero. Puntos ecológicos y climáticos críticos del bosque húmedo tropical*. WWF.
- OLMOS, S. (2001). *Vulnerability and adaptation to climate change: concepts, issues, assessment methods*. Climate Change Knowledge Network.
- OYAMA, M. D. Y C. A. NOBRE (2003). A new climate-vegetation equilibrium state for Tropical South America. *Geophysical Research Letters* 30(23).
- PIYA, L., K. L. MAHARJAN Y N. P. JOSHI (2012). *Vulnerability of rural households to climate change and extremes: analysis of Chepang households in the mid-hills of Nepal*. Paper prepared for presentation at the International Association of Agricultural Economists (IAAE) Triennial Conference 18-24 August, International Association of Agricultural Economists (IAAE) Triennial Conference, Foz do Iguaçu.

- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA (2001). *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 25 de julio de 2014 de: <http://lema.rae.es/drae/?val=quincha>
- RODRÍGUEZ, E. (2010). Clima. Informe temático-Proyecto Mesozonificación Ecológica y Económica para el Desarrollo Sostenible de la Provincia de Satipo. Iquitos: Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana.
- SALICK, J. Y A. BYG (2007). *Indigenous peoples and climate change*. Oxford: Tyndall Centre for Climate Change Research.
- SENAMHI –Servicio Nacional de Meteorología e Hidrografía del Perú (2010). *Escenarios climáticos en el Perú para el año 2030*. Lima: SENAMHI.
- SHERMAN, M. (2014). Vulnerability and adaptive capacity of community food systems in the Peruvian Amazon: a case study from Panaillo. Tesis de maestría en Geografía, McGill University, Department of Geography, Montreal.
- SMIT, B. Y O. PILIFOSOVA (2001). Adaptation to climate change in the context of sustainable development and equity. En IPCC, *Climate change 2001: impacts, adaptation, and vulnerability*. Cambridge: Cambridge University Press.
- SMIT, B. Y J. WANDEL (2006). Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. *Global Environmental Change* 16: 282-292.
- SWANSON, D. A., J. C. HILEY, H. D. VENEMA Y R. GROSSHANS (2009). *Indicators of adaptive capacity to climate change for agriculture in the Prairie Region of Canada: comparison with field observations*. Working paper for the Prairie Climate Resilience Project, International Institute for Sustainable Development, Winnipeg.

- UNIVERSIDAD DE NOTRE DAME (2014). *ND-GAIN Notre Dame Global Adaptation Index*. Recuperado el 15 de marzo de 2015 de: <http://index.gain.org/>
- UPHOFF, N. (2000). Understanding social capital: learning from the analysis and experience of participation. En Dasgupta, P. e I. Serageldin (eds.), *Social capital: a multifaceted perspective*. Washington: World Bank.
- WILBANKS, F. T., A. C. ABEYSINGHE, I. BURTON, M. C. LEMOS, T. MASUI, K. L. O'BRIEN Y K. WARNER (2014). Climate-resilient pathways: adaptation, mitigation, and sustainable development. En Field, C. B., V. R. Barros, D. J. Dokken, K. J. Mach, M. D. Mastrandrea, T. E. Bilir, M. Chatterjee, K. L. Ebi, Y. O. Estrada, R. C. Genova, B. Girma, E. S. Kissel, A. N. Levy, S. MacCracken, P. R. Mastrandrea, L. L. White (eds.), *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability* (Vol. part A: Global and sectoral aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change). Cambridge: Cambridge University Press.
- WONGBUSARAKUM, S. Y C. LOPER (2011). *Indicators to assess community-level social vulnerability to climate change: an addendum to Soc Mon and SEM-Pasifika regional socioeconomic monitoring guidelines*. First draft for public circulation and field testing, Secretariat for the Pacific Environment Programme through the Coral Reef Initiatives for the Pacific (CRISP) and IUCN.
- WORLD BANK GROUP (2015). Climate change. En W. B. Group, *World Development Report 2015: mind, society and behavior*. Washington.
- YOHE, G. Y R. S. TOL (2002). Indicators for social and economic coping capacity-moving toward a working definition of adaptive capacity. *Global Environmental Change* 12: 25-40.



# Anexos







## ANEXO 2.

### MEDIDAS TOMADAS POR HOGARES Y COMUNIDAD PARA ENFRENTAR LOS EVENTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Comunidad	Evento climático extremo	Medidas tomadas por hogares	Medidas tomadas por comunidad
San Miguel de Otica	Ventarrón	Plantación de coco para protección Escondarse debajo de las tarimas de las casas Escaparse a lugares abiertos (ej. estadio)	Pasarse la voz para que salgan de sus casas
	Inundación	Construcción de casas con tarima elevada y/o casa de dos pisos Producción agrícola en chacras alejadas de las riberas del río Traslado a zonas elevadas	Presentación de un proyecto a la municipalidad distrital para construir un nuevo puesto de salud en una zona más elevada
	Ola de calor	Construcción de casas con paja y madera (no hace tanto calor) Chapuzón en el río Trabajar en la chacra entre las 6 y las 10 a.m. Sembrío de almendra como sombra natural Instalar "pacay o guaba" para sombra de los cultivos	Cambio del horario de las faenas comunales (entre las 7 y 10 a.m.)
Santa Rosa de Ubiriki	Ventarrón	Cambiar y/o amarrar el techo Ubicar las casas fuera del sentido del viento Cortar los árboles que están muy cerca de las casas Sembrar cocos como cercos de protección a una distancia regular de las casas	Solicitud de apoyo al Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) Recomendar a los pobladores que están construyendo sus casas, que las ubiquen bien
	Sequía	Conducir agua con tubos, mangueras o regaderas hasta las plantas más secas No limpiar totalmente la chacra de árboles, para mantener la humedad	Solicitud de apoyo al municipio Construcción de un reservorio de agua
	Ola de calor	Salir temprano a trabajar (entre las 6 y 11 a.m.), utilizar gorra, ropa de manga larga y consumir bastante agua	Utilizar las piletas de agua que hay en la comunidad
	Ola de frío	Abrigarse con chompas y utilizar frazadas	Solicitar apoyo al centro de salud
	Inundación	Dejar un pedazo de monte entre la chacra y el río Producir yuca y arracacha (de 8 meses), a las cuales no les alcanza la inundación Cambiar el lugar de cultivo y de las casas Plantar árboles de protección para que la inundación solo anegue y no arrase Construir casas de dos pisos	Solicitar apoyo a INDECI y al municipio Los pobladores no afectados apoyan a los afectados Encostalado de arena y alquiler de maquinarias para realizar encauzamiento del río













## ¿Qué es ICAA?

La Iniciativa para la Conservación en la Amazonía Andina (ICAA) es un programa regional de largo plazo creado por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), que suma e integra los esfuerzos de más de 40 organizaciones socias, locales e internacionales, para fortalecer la conservación del bioma amazónico en Colombia, Ecuador y Perú.

Los objetivos de ICAA son: 1) contribuir con la reducción de la tasa de deforestación y la pérdida de biodiversidad; 2) lograr que los aspectos clave de gobernanza de recursos naturales funcionen de manera más efectiva; y 3) mejorar la calidad y la sostenibilidad de los medios de vida de las poblaciones amazónicas. A través de esta iniciativa, USAID reafirma su compromiso con la conservación y el desarrollo sostenible en la Amazonía Andina.

## Nuestra Meta

Conservar el bioma amazónico en Colombia, Ecuador y Perú.

## Conservación Estratégica-CSF

CSF sustenta los ecosistemas y las comunidades humanas a través de estrategias de conservación impulsadas por la economía. Nuestros cursos, investigaciones y experiencia contribuyen al desarrollo inteligente, cuantifican los beneficios de la naturaleza y crean incentivos duraderos para la conservación.

ISBN: 978-612-46952-3-0



9 786124 695230