



*Al servicio
de las personas
y las naciones*

Informe sobre Desarrollo Humano Perú 2013

Cambio climático y territorio:
Desafíos y respuestas
para un futuro sostenible



Informe sobre Desarrollo Humano Perú 2013

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú

No. 2013-17982

ISBN: xxxxxxxxxxxxxx

Copyright ©, 2013

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – PNUD

Av. Pérez Araníbar 750, Magdalena del Mar, Lima 17, Perú

www.pe.undp.org

CORRECCIÓN DE ESTILO:

José Luis Carrillo Mendoza

CARTOGRAFÍA:

Juan Ruiz Valega

INFOGRAFÍA Y DIAGRAMACIÓN:

Martín Arias

Mirtha Ordóñez

PRIMERA EDICIÓN:

Noviembre de 2013

TIRAJE: 1,000 ejemplares

Este Informe puede ser reproducido en su totalidad
o en parte en cualquier medio, citando la fuente.

Con el fin de evitar la sobrecarga gráfica que supondría utilizar en español la forma o/a para indicar la existencia de ambos sexos, optamos por utilizar el clásico masculino genérico, en el entendido de que las menciones en tal género representan siempre todos y todas, hombre y mujeres, abarcando claramente ambos sexos.

Presentación

El Perú es uno de los países de la región de América Latina y el Caribe con mayor crecimiento económico, mayor progreso en su trayectorias hacia el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio y mayores logros en el desarrollo humano. Entre el año 2000 y la actualidad, el país ha dejado de pertenecer al de renta media y se incorporó al grupo de renta media alta y desarrollo humano alto, con las oportunidades y los desafíos que implica este nuevo estado.

El crecimiento económico alto y sostenido de la última década, junto con una política macroeconómica prudente, el incremento y las mejoras del gasto social y de la inversión pública, el fortalecimiento de las políticas públicas y los programas sociales, el avance en la adopción de prácticas compatibles con la sostenibilidad ambiental y una mayor participación de la sociedad en la implementación y seguimiento del quehacer estatal, han contribuido a este progreso. Para preservar lo alcanzado, y ojalá profundizarlo, es imprescindible integrar el desarrollo económico, el social y el ambiental y asegurar un desarrollo sostenible. Los desafíos actuales nos muestran que no hay posibilidades de sostenibilidad si el desarrollo se aborda de manera fragmentada. Para verdaderamente erradicar la pobreza, mandato que fue reafirmado como primordial en el documento final de la Cumbre de Desarrollo Sostenible Río + 20, es imperativo, entonces, abordar el desarrollo desde la inclusión y la sostenibilidad.

Con este *Informe sobre Desarrollo Humano Perú 2013*, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) busca entregar al país un análisis de los desafíos y propuestas para la construcción de ese futuro anhelado por la humanidad, con el propósito de que sea utilizado como base para la reflexión y el debate, y para el diseño de políticas públicas que contribuyan a promover un desarrollo humano con equidad y sostenibilidad.

En un contexto en el cual el cambio climático es ya una realidad y en el que el Perú es uno de los países más vulnerables al mismo, el *Informe* examina los efectos del cambio climático en el desarrollo humano a través de los cinco mecanismos de transmisión identificados en el *Informe mundial sobre desarrollo humano 2007-2008*: la exposición a eventos extremos, los cambios en los ecosistemas y los servicios ecosistémicos, la inseguridad y el estrés hídrico, la producción de alimentos y la salud. Este análisis parte de la constatación de que éste es un país marcado aún por la desigualdad y que, por tanto, el efecto del cambio climático en el desarrollo humano no parte de una tabula rasa sino que se da en realidades diferenciadas por territorio, historia, desarrollo económico y social y presencia del Estado. Las respuestas ofrecidas reconocen los esfuerzos realizados por el Estado para habilitar realidades de mitigación y, sobre todo, adaptación al cambio climático a través de políticas públicas efectivas; también toman en cuenta las iniciativas de los actores no estatales para abordar los desafíos y las oportunidades del cambio climático y la sostenibilidad. A partir de ellas, el *Informe* pone a disposición recomendaciones de política y de acción colectiva que contribuyan a reducir la vulnerabilidad y fortalecer la capacidad de respuesta del país a los efectos del cambio climático para que se asegure un progreso sostenible del desarrollo humano y se contribuya a la reducción de las brechas en el territorio.

El PNUD celebra la designación del Perú como organizador de la 20ª edición de la Conferencia de las Partes de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP 20), que se realizará en diciembre de 2014; considera que éste es un reconocimiento internacional a los esfuerzos en marcha y una oportunidad para fortalecer el posicionamiento del país en la economía política internacional del cambio climático.



Simultáneamente, es un llamado a la aceleración de las respuestas de mitigación y adaptación del país como parte de la política pública requerida para un desarrollo humano sostenible.

Para la elaboración de este *Informe* se ha contado con expertas y expertos en las diversas temáticas relacionadas con el cambio climático, el desarrollo humano y los mecanismos de transmisión, quienes han contribuido con insumos de muy alta calidad para el análisis y la reflexión realizada por la Oficina. También se agradece el apoyo de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE) y la Compañía Minera Milpo, cuyos aportes financieros fueron utilizados para la contratación de consultorías, la encuesta distrital sobre las percepciones y respuestas de los actores locales respecto al cambio climático, y las etapas de diagramación e impresión.

El PNUD expresa su mayor reconocimiento al Consejo Consultivo

del Informe y a las diversas entidades gubernamentales y no gubernamentales que han colaborado con la preparación y orientación del documento.

Esta Representación considera que el compromiso y trabajo coordinado y conjunto del Área de Programa y el equipo del Informe sobre Desarrollo Humano del PNUD, desplegado para la elaboración de este Informe, otorgan a este documento un gran valor agregado y constituyen una buena práctica a seguir sobre cuya base se continuará construyendo.

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo reitera su disposición para continuar acompañando, asesorando y apoyando técnicamente al Perú en el logro de las prioridades nacionales de desarrollo, con el fin de contribuir a que, ojalá dentro de poco, todos los peruanos y todas las peruanas, sin importar su edad, su sexo, su etnia ni su lugar de residencia en el territorio, puedan desarrollar sus capacidades y acceder a las oportunidades para llevar la vida que desean.

REBECA ARIAS

Coordinadora Residente del sistema de las Naciones Unidas
Representante Residente del Programa
de las Naciones Unidas para el Desarrollo

CONSEJO CONSULTIVO

César Villanueva Arévalo

Manuel Pulgar-Vidal

Javier Atkins Lerggios

Efraín Gonzáles de Olarte

Jorge Luis Aliaga Gutiérrez

Federico Arnillas Lafert

Alfonso García Miró

Pedro Solano Morales

Enrique Zileri Gibson

PRESIDENTE DEL CONSEJO DE MINISTROS

MINISTRO DEL AMBIENTE

COORDINADOR DE LA ASAMBLEA NACIONAL DE GOBIERNOS REGIONALES

VICERRECTOR ACADÉMICO DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

VICERRECTOR ACADÉMICO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

PRESIDENTE DE LA MESA DE CONCERTACIÓN PARA LA LUCHA CONTRA LA POBREZA

PRESIDENTE DE LA CONFEDERACIÓN NACIONAL DE INSTITUCIONES EMPRESARIALES PRIVADAS

DIRECTOR EJECUTIVO DE LA SOCIEDAD PERUANA DE DERECHO AMBIENTAL

MIEMBRO DEL CONSEJO DE LA PRENSA PERUANA

EQUIPO RESPONSABLE

Francisco Santa Cruz Castello

María Eugenia Mujica San Martín

Jorge Álvarez Lam

James Leslie

COORDINADOR DE LA UNIDAD DEL INFORME SOBRE DESARROLLO HUMANO

ESPECIALISTA DE PROGRAMA Y COORDINADORA TÉCNICA DEL INFORME SOBRE DESARROLLO HUMANO

OFICIAL DE PROGRAMA – ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE

ASESOR TÉCNICO DE ECOSISTEMAS Y CAMBIO CLIMÁTICO

CONSULTORES

Gonzalo Alcalde Vargas, Flavio Ausejo Castillo, Jorge Bernedo Alvarado, Nicole Bernex Weiss de Falen, Eduardo Calvo Buendía, Fernando Eguren López, Edgar Flores Benavente, Pedro Gamio Aita, Luis Gamarra Tong, Ana María Gonzalez del Valle Begazo, Daniela Maguiña Ugarte, Benjamín Marticorena Castillo, Guadalupe Martínez Martínez, Jaime Mendo Aguilar, Raúl Molina Martínez, María Isabel Remy Simatovic, Francisco Sagasti Hochhausler, William Sánchez Aybar, Juan Carlos Sueiro Cabredo, Gonzalo Tello Martin, Michael Valqui Haase, César Zumarán Calderón.

ASISTENTES TÉCNICOS

Iris Camacho Salvatierra, David Paredes Espejo, Mirian Piscocoya Figueroa.

ASISTENTE ADMINISTRATIVA

Juana María Siles Váscones

COMENTARISTAS ESPECIALES

George Gray, Economista Jefe y Líder del Equipo regional de Desarrollo Humano y Objetivos de Desarrollo del Milenio en la Dirección Regional para América Latina y el Caribe del PNUD.

José Pineda, Investigador de la Oficina del Informe sobre Desarrollo Humano del PNUD, Nueva York.

Agradecimientos

El presente *Informe* ha contraído una enorme deuda con muchas personas e instituciones que aportaron ideas, críticas, información y un estímulo permanente para llevar hasta el final esta tarea. Debemos empezar expresando el reconocimiento a los miembros del Consejo Consultivo, que a lo largo de cinco sesiones acompañaron el proceso, propiciaron un intercambio sustancial y brindaron sugerencias sumamente útiles para abordar los temas del *Informe*.

El apoyo de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) ha sido importante para poner en marcha actividades durante la primera etapa del trabajo; en la etapa final, la contribución de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE) hizo posible la culminación algunos estudios clave; y en el camino nos hemos beneficiado también con el aporte de la Compañía Minera Milpo S.A.A., que ha posibilitado llevar a cabo trabajos de campo básicos para el *Informe*.

La preparación del *Informe sobre Desarrollo Humano Perú 2013* ha contado con la participación de un conjunto de consultores nacionales cuyos nombres aparecen en la relación del equipo responsable. Su alta especialización y compromiso con los objetivos trazados por el PNUD en este *Informe* ha sido decisiva para definir y orientar los contenidos y hallazgos del documento.

Hacemos patente nuestro agradecimiento a los colegas del PNUD, George Gray de la Dirección Regional para América Latina y el Caribe y José Pineda de la Oficina del Informe sobre Desarrollo Humano de Nueva York, por su lectura acuciosa y la pertinencia de sus comentarios críticos que han permitido introducir mejorar sustantivas al *Informe*.

En el proceso de su elaboración el *Informe* ha tenido acceso a información técnica especializada, estudios de base, estadísticas y puntos de vista generosamente proporcionados por funcionarios y profesionales de diversas entidades: ministerios y otros organismos públicos, organizaciones no gubernamentales, gremios empresariales, asociaciones y gremios de productores y proyectos de la cooperación internacional.

En el sector gubernamental expresamos nuestro agradecimiento a los ministerios del Ambiente, de Agricultura y Riego, de Energía y Minas, de la Producción, de Salud, de Educación, de Trabajo y Promoción del Empleo, de Economía y Finanzas, de Vivienda y Construcción, de Transportes y Comunicaciones; a los organismos especializados: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), Autoridad Nacional del Agua (ANA), Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC), Instituto Geofísico del Perú (IGP), Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP) Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA), Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Agro Rural, Instituto del Mar del Perú (IMARPE), Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SERNANP) y Proviás Descentralizado. En estas instituciones, nuestro reconocimiento se dirige en particular a las siguientes personas que en entrevistas y reuniones de trabajo nos aportaron opiniones e información muy valiosas: Eduardo Durand López-Hurtado, Claudia Figallo Adrián Neyra, Josefa Rojas, Roger Loyola, y Jesús Flores del MINAM; Constantino Alarcón de SENAMHI, Hugo Fano, Eduardo Arévalo, María Manuel Leiva, María Elena Rojas y Franz Huamán del MINAGRI, Gloria Asenjo de SENASA, Nancy Zapata del MEF, Luis



Suarez, Mónica Saavedra, Carmen Cruz del MINSA, Aldo Infante de Provías Descentralizado, Ken Takahashi y Alejandra Martínez del IGP, Edgar Quispe del MTPE, Rofilia Ramírez del INEI, Dimitri Gutiérrez y Jorge Tang de IMARPE, Juan Tarazona, Javier Verástegui y Anton Willens de CONCYTEC, Fausto Hinojosa, del IIAP, Gunther Merthzal y Yuri Monge de la Municipalidad Metropolitana de Lima. Extendemos también nuestra gratitud a Efraín Arana, Grinia Avalo, Laura Avellaneda, Juan Calagua, Nicolás Cedrón, Amelia Díaz, Wilar Gamarra, Carlos Huarcani, Freddy Injoque, William Llactayo, Wilmer López, Daniel Nuñez, Kelvin Orbegoso, Roni Rodríguez, Víctor Rosas, Omar Ruiz, Luis Saavedra, Ana Sabogal, Adrian Sánchez, Gloria Valverde, Luis Vera, Araceli Urriola; María del Pilar Acha, Jorge Arrelucé, Juan Carlos Blas, César A. Castro, Fernando Castro, Fernando Chiock, José Eloy Cuellar, Oscar Miguel Domínguez, Francisco Dumler, Juan Arturo Flores, Luis Guevara, Blanca Gutierrez, Carlos Hernán, Ángel Huallpa, Edgardo Jiménez, Enrique Raúl La Hoz, Nelson Larrea, Nathaly Mendoza, Nestor Montalvo, Luis Morales, Percy Noblecilla, Freddy Padilla, Rómulo Pardo, Javier Paredes, María Elena Rojas Juan Santa María, Ernesto Suiero, Manuel Tapia, Gustavo Timaná Sara Yalle; Marco Bardales, Héctor Benavides, Juan Carlos Blas, Víctor Carranza, Edwin Chumacera, Danilo Cochachín, Yolanda Farro, Jhonny Florián, Lucía Galap, Nilmer García, Cirila Gutierrez, Nancy Hidalgo, Alfredo León, Sandra Manco, Antonio Medina, Jorge Miranda, Walter Pérez, Paul Prado, Elena Quispe, Karina Rivera, Mónica Saavedra, Carlos Santur, Luis Antonio Suárez, Hugo Sulca, Jorge Larry Tam, Isabel Valladares y Yamina Verde.

Han sido sumamente importantes las contribuciones de los colegas de las Agencias y Programas del Sistema de Naciones Unidas. En especial debemos mencionar el apoyo recibido de Grisella Vega, Alberto García y Alberto Legua de FAO, Ramón Cisneros e Iván Bottger del PMA, Emilia Bustamante y Jhulino Sotomayor del Programa de Pequeñas Donaciones GEF/PNUD, Alfredo Pérez Galleno del Proyecto INDECI – PNUD, Michael Akester, Mariano Gutiérrez y Lenka Lazo del Proyecto Humboldt/ UNOPS y Gustavo Quilca del Programa Conjunto PNUD/FAO/OPS/PNUMA.

El apoyo proporcionado por la Mesa de Concertación de Lucha contra la Pobreza ha sido decisivo para la realización de encuestas a nivel distrital sobre percepciones de los actores locales y a los gobiernos regionales sobre los programas e iniciativas en curso, en sus respectivas regiones por ello nuestro particular reconocimiento a Federico Arnillas, Alejandro Laos y los responsables de las mesas departamentales que asumieron la coordinación en las regiones. Este agradecimiento se extiende a los funcionarios y técnicos de las Gerencias de Recursos Naturales y Medio Ambiente, las Direcciones Regionales Agrarias, de Producción y de Salud de los gobiernos regionales que respondieron a las encuestas.

Desde distintos proyectos de cooperación y organizaciones no gubernamentales nos han alcanzado información muy útil para el *Informe*. Mencionamos en particular a Lenkiza Angulo del PACC-COSUDE, Silvana Baldovino de la SPDA, Beatriz Salazar del CEPES, Rocio Valdeavellano del MOCCIC, Lorenzo Castillo de la Junta Nacional del Café y Lorenzo Chang-Navarro de la Junta Nacional de Usuarios de los Distritos de Riego del Perú.

Se realizaron entrevistas sobre temas específicos con destacados especialistas y dirigentes de instituciones. Los puntos de vista e información recibidos han sido de gran valor para sustentar el Informe. Nuestro singular agradecimiento en este caso se dirige a Juan Torres (UNALM) Roger Rumrill (consultor), Mariano Valderrama (APEGA), Enrique Jacoby (ex Viceministro de Salud), Patricia

Majluf (Universidad Cayetano Heredia), Ana Leiva (FEDEPAZ), Elena Conterno (Sociedad Nacional de Pesquería), Lucila Quintana (CONVEAGRO).

Como parte del proceso del *Informe* hemos llevado a cabo talleres en algunas regiones del país y realizado entrevistas a diversos profesionales y especialistas. Agradecemos las opiniones e información ofrecida por Katty Negrón, Alejandro Pereda, Huber Vergara, Oscar Mechán, Federico Tenorio y Dacio Muñoz Alva de la región La Libertad; Giovanni Vargas Coca, Yuri Gálvez, Jony Román y Walter López de la región Junín; Federico Laura, Carlos Barahona Mario Atayupanqui y Ronald Fernández de la región Arequipa.

En los focus group realizados en Lima y en el interior del país agradecemos el esforzado apoyo de Rodolfo Marquina y Juan Santa Cruz (DESCO Sur – Arequipa), Denis Rojas y Martín Zambrano (Labor -Moquegua), Rodolfo Alva (Alternativa-Lima), Irene Flores y Sandro Davila (CEDINCO-Huancavelica), Guillermo Marigorda (Junta de Usuarios de Riego-San Lorenzo, Piura), Germán Torre y Juan Díaz (Centro de Estudios Sociales Solidaridad-Chiclayo), Manuel Albuquerque y Robert Patiño (CIPCA-Piura), Davis Monrante y Deyssi Inga (CENCA-Lima), Ángel Salazar y Aldo Acosta (IIAP-Iquitos).

Los participantes del Tercer Programa de Formación en Excelencia Gerencial “Premio Amartya Sen” (Convenio PNUD-UNMSM) recopilaron información y nos aportaron con monografías de utilidad para el *Informe*. Agradecemos en especial la colaboración recibida de Rosa Canales en los temas de salud, y los aportes de Cristina Isabel Alayo Gamarra, Cristina Saori Almeida Goshi, Karla Edith Alvarado Gutierrez, Daniel Alexis Antiporta Peñaloza, Juan Carlos Champác Flores, Felipe Gustavo Chávez Quiroz, Marlon Fernando Donayre Díaz, Moisés Espinoza Ballesteros, Joana Stefanía Lombardi Fernández Dávila, Danira Karol Minauro Mamani, Liz Margot Palomino Zegarra, Katherin Pilar Quispe Durán, Néstor Quispe Mamani, Brenny Midory Takayesu Tessey, Jorge Luis Tejada Sorraluz, Amelia Belen Tirado Pérez Godoy y Ronald Henry Yucra Arellano.

Los colegas del PNUD, en distintas oportunidades hicieron llegar sus sugerencias, aportes y críticas que han contribuido a la continuidad y a la mejora de este trabajo. A todos ellos y ellas nuestro agradecimiento. Reconocemos expresamente la responsabilidad con la que asumieron su labor y la calidad técnica aportada por Juan Ruiz en la cartografía y Martín Arias en el diseño gráfico del *Informe*. Y finalmente debemos dejar constancia del especial reconocimiento a nuestros colegas de la Unidad del Informe sobre Desarrollo Humano Juani Siles, Mirian Piscocoya, Iris Camacho y David Paredes. El Informe les debe mucho por su invaluable soporte técnico y administrativo, su espíritu de equipo, calidad personal e imbatible optimismo puesto de manifiesto en este período de intensa labor.

● INTRODUCCIÓN	15
● SINOPSIS	21
● CAPÍTULO 1	
Desarrollo humano, cambio climático y territorio	45
1.1. El nuevo cálculo del IDH y claves para comprenderlo	46
1.2. Perú 2012: El desarrollo humano en las provincias	51
1.3. Vulnerabilidad y cambio climático: Los escenarios territoriales	56
1.4. La sostenibilidad del IDH en condiciones de cambio climático	58
1.5. Densidad del Estado y capacidad de respuesta	65
1.6. Los retos en el territorio: Hacia una visión integral	68
● CAPÍTULO 2	
Cambio climático y riesgos de desastres en el Perú	73
2.1. Los desastres vinculados al clima en el Perú	74
2.2. Enfrentando los desafíos climáticos	80
2.3. ¿Cómo afectan los desastres climáticos al desarrollo humano?	84
2.4. Retos de política para responder a los desastres	88
● CAPÍTULO 3	
Ecosistemas principales y cambio climático en el Perú: Respuestas desde su diversidad	91
3.1. El sistema marítimo costero	94
3.2. El ecosistema boscoso amazónico	100
3.3. Los humedales amazónicos	107
3.4. Las montañas alto andinas	112
● CAPÍTULO 4	
Cambio climático, agua y desarrollo humano	
4.1. La hidrodiversidad peruana y la crisis climática	119
4.2. Agua para el desarrollo humano: Uso doméstico, riego y generación de energía	120
4.3. Agua y cambio climático: Problemas y gestión	126
4.4. Marco institucional, política hídrica y acción colectiva	137

Índice

● CAPÍTULO 5

La alimentación frente al cambio climático.....	147
5.1. No hay desarrollo humano sin alimentos.....	148
5.2. ¿Cuán sensible al clima es la producción de alimentos?.....	149
5.3. Vulnerabilidad y sistemas alimentarios en el Perú.....	156
5.4. La capacidad social para proteger la producción de alimentos.....	162
5.5. La nutrición, objetivo del desarrollo humano.....	165
5.6. Ejes de política sobre alimentación y cambio climático.....	166

● CAPÍTULO 6

El desafío climático a la salud humana.....	169
6.1. Las crisis climáticas amenazan la salud humana.....	170
6.2. Salud y clima en el Perú.....	172
6.3. ¿Cuán preparado está el país para proteger la salud?.....	178
6.4. Capacidades y acciones básicas para enfrentar los retos del clima.....	182
6.5. Ejes de política sobre salud y cambio climático.....	187

● CAPÍTULO 7

Balance, consideraciones y recomendaciones de política.....	189
7.1. Información, investigación y difusión.....	192
7.2. Fortalecimiento y compromiso institucional.....	195
7.3. Desarrollo de capacidades e instrumentos de gestión.....	198
7.4. La normatividad sobre el cambio climático.....	199
7.5. Financiamiento: A la medida de las necesidades.....	199

● BIBLOGRAFÍA.....	203
--------------------	-----

● ANEXOS

Anexo metodológico.....	208
Anexo estadístico.....	215

Nota: El índice de recuadros, tablas, gráficos, mapas, el anexo estadístico del IDE y el anexo cartográfico se encuentran en la versión digital del Informe.

Introducción

Qué es y qué se propone el Informe

Desde hace más de una década, el Perú atraviesa por una fase de crecimiento sin precedentes en su historia económica. Al mismo tiempo, en este periodo se ha producido un importante descenso de la pobreza y algún avance, aunque todavía limitado, en la reducción de las brechas y la desigualdad social. Las mejoras en el Índice de Desarrollo Humano (IDH), resultantes de ese dinamismo económico y de los programas sociales, se expresan principalmente en mayores ingresos de ciertos sectores de la población y también en un progreso, si bien modesto y dispar, en los indicadores de salud y educación.

Cierto es que se debate en el país acerca de las vías para mejorar estos desempeños y superar la pobreza y la desigualdad remanentes; pero, más allá del cotejo de enfoques y opciones, se ha instalado en la ciudadanía una suerte de sentido común respecto de la idea de que el *crecimiento económico con inclusión social* constituye un propósito deseable, una meta que es posible alcanzar y un objetivo compartido en la vida nacional.

El Perú confronta, sin embargo, una seria amenaza que puede paralizar y revertir los logros alcanzados con gran esfuerzo: el cambio climático ya está entre nosotros, y sus impactos adversos ya se dejan sentir en todo el territorio nacional. En el último periodo, eventos de extrema intensidad se han abatido sobre distintas regiones del país: la cota más alta registrada en el río Amazonas inundó la ciudad de Iquitos en abril del 2012; la crecida más grande registrada en el río Rímac amenazó la capital en diciembre del mismo año; la lluvia más intensa y prolongada registrada en Arequipa afectó seriamente la ciudad en febrero del 2013; y, hace muy poco, una nevada sin precedentes acumuló durante 48 horas un metro y medio de nieve en la provincia de Carabaya (Puno) y otras zonas del sur andino.

Pero deslizamientos (huaicos), sequías, inundaciones y friajes son eventos que el Perú, país de gran variabilidad climática, ha conocido

siempre. Lo nuevo es su creciente intensificación, que constituye una evidencia directa, palpable, de que el clima mundial está cambiando y de que nuestro país está altamente expuesto a sufrir las consecuencias de esos cambios. Con las pérdidas de vidas y bienes, la naturaleza pareciera además estar cobrando la factura por décadas de actividades humanas que se han desarrollado sin considerar los efectos sobre el entorno y sus recursos. Otro impacto del cambio climático es el retiro de los glaciares, que ha venido ocurriendo a lo largo de décadas, se ha acelerado en los últimos años y hoy puede apreciarse a simple vista en la Cordillera Blanca y en las demás cadenas montañosas de los Andes del centro y sur del país. No es difícil suponer los efectos que esto habrá de traer en el futuro para la desértica y densamente poblada costa peruana, abastecida de agua en gran medida por los glaciares.

Los fenómenos climáticos de los últimos años, que han tenido serias consecuencias sobre las familias afectadas de manera directa (principalmente las más pobres), no han alcanzado, sin embargo, la magnitud y la extensión regional o nacional como para afectar el actual dinamismo económico y las tendencias incrementales de los ingresos y la reducción de la pobreza en el país.¹ Aun así, los conocimientos acumulados hasta hoy sobre el cambio climático² permiten suponer razonablemente que es posible que se produzca un escenario en el que los trastornos del clima, derivados del incesante calentamiento global, alcancen una dimensión capaz de detener y revertir el progreso económico y social del Perú. Dicho de otro modo: en el largo plazo, lo peor

1 Tal fue el caso, por ejemplo, de los eventos El Niño, de gran intensidad en los años 1983-1984 y 1997-1998, cuyo impacto en la economía nacional significó una contracción del PBI en -9,3% y -0,7%, respectivamente.

2 El Quinto Informe del IPCC, recientemente difundido, afirma con un mayor grado de confianza la probabilidad de que el cambio climático sea un fenómeno de origen humano y presenta escenarios y proyecciones al 2100 sobre incrementos de la temperatura, ascenso del nivel del mar, cambios en el régimen de precipitaciones y eventos extremos, entre otros (véase recuadro en la Sinopsis).

está por venir, y esto cobra especial significado cuando de desarrollo humano se trata. En efecto, las alteraciones climáticas, que en lo inmediato reducen el bienestar y destruyen los activos de las personas, pueden desencadenar procesos que conduzcan, en el mediano y largo plazo, a un sustancial deterioro de las capacidades y oportunidades en nutrición, salud, educación e ingresos. Tal es la perspectiva, sobre todo, en el caso de las familias más pobres, que difícilmente recuperan sus medios de vida y sus activos, o sólo lo hacen muy lentamente. Si, además, las crisis del clima interactúan con perturbaciones de los mercados y debilidad o ausencia de apoyo estatal, es posible que se desate una espiral descendente que atrape a las personas y familias en un precario nivel de desarrollo humano del que es muy difícil escapar. La crisis climática viene a ser, así, uno de los factores más potentes en la persistencia transgeneracional de la pobreza y en la generación de “trampas de desarrollo humano bajo” (PNUD 2007-2008).

Frente a este escenario de logros notables y, simultáneamente, severas amenazas que hoy vive la población peruana, el presente *Informe sobre Desarrollo Humano (INDH) Perú 2013. Cambio climático y territorio: Desafíos y respuestas para un futuro sostenible*, se propone contribuir a que se amplíe en el país aquel sentido común favorable al crecimiento y la inclusión, incorporando un tercer elemento fundamental: la sostenibilidad como requisito para que los progresos alcanzados continúen y se profundicen. En las condiciones del Perú —y del mundo de hoy—, la sostenibilidad tiene el significado principal de hacer frente al cambio climático con medidas de adaptación y mitigación que formen parte de una estrategia integral de desarrollo. La alta vulnerabilidad del país, reconocida por especialistas y centros de investigación, no admite soslayar o postergar estas decisiones.

En esta dirección, no se puede negar que el país asiste a algunos importantes avances en la gestión del cambio climático referidos a transversalizar las acciones e impulsar procesos de planificación en diversos sectores como el energético, el pesquero, el agrícola y el de la construcción, al incorporar la variable *cambio climático*. Estos procesos de planificación han sido acompañados por la movilización de nuevos instrumentos financieros que permiten asegurar la sostenibilidad de las acciones tomadas. El Perú ha estado presente en las discusiones internacionales sobre nuevos fondos climáticos, y ha generado propuestas de adecuación de mecanismos de financiamiento público para hacer frente al cambio climático. Estos

importantes avances vienen siendo reportados periódicamente a nivel nacional e internacional. En particular, el Ministerio del Ambiente lidera una propuesta de monitoreo, reporte y verificación para las reducciones de emisiones, organiza el evento anual denominado InterClima, prepara las comunicaciones nacionales para su presentación ante la Convención Marco de las Naciones Unidas, y asumirá la organización de la COP 20, que se llevará a cabo en el Perú en 2014.

Cambio climático: Alerta, precaución y movilización

A pesar de estos esfuerzos se advierte todavía, en términos generales, una brecha entre la magnitud de la amenaza que comporta el cambio climático para el Perú y el escaso conocimiento sobre el tema, la tenue conciencia y la débil o nula voluntad de acción que exhiben muchos sectores de la población y otros actores llamados a ejercer liderazgo, orientar a la opinión ciudadana y tomar decisiones desde el Estado, la actividad privada o el tejido social del país.

¿Cómo cerrar esta brecha? Hace falta ampliar la información sobre el cambio climático, definir criterios y fijar líneas de acción para hacerle frente. El Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) busca aportar en esa dirección, y lo hace desde la perspectiva del desarrollo humano y de las aspiraciones de bienestar y seguridad de la gente. Ello justifica la elección del tema de este Informe dirigido a examinar los efectos del cambio climático sobre la situación del desarrollo humano en el Perú, con el propósito fundamental de *alertar* al país sobre la posible magnitud de esos impactos. Se necesita que esta actitud de alerta impregne las políticas públicas, las decisiones económicas, la acción colectiva, las actitudes y el comportamiento de todos los actores de la sociedad.

El INDH Perú 2013 reconoce que, no obstante los progresos del conocimiento científico a nivel global, no hay aún en la actualidad total certeza respecto de la causalidad específica entre el cambio climático y la totalidad de eventos extremos a los que está expuesto el país. Cubrir este vacío es un reto especialmente complejo en el país, donde la investigación resulta incipiente frente a una tarea tan vasta, habida cuenta de la heterogeneidad y la alta diversidad climática del territorio nacional. Sí se percibe, en cambio, un incremento en la frecuencia e intensidad

de diversos fenómenos climáticos extremos, lo que debe conducir a las instituciones y a la sociedad peruana, en todos sus niveles, a aplicar el “principio de precaución” con el fin de minimizar los potenciales efectos negativos en el desarrollo humano. Urge tomar decisiones que lleven a la acción, aun con información incompleta y sin esperar una plena certidumbre. Lo que ya se conoce es suficiente para comenzar a actuar.

Si bien la mitigación (sobre la cual hay en el país importantes acciones en marcha) y la adaptación son opciones necesarias y complementarias para la sostenibilidad, el *INDH Perú 2013* está centrado en los desafíos de la adaptación y los enfoca en su vínculo indelible con las tareas del desarrollo. La estrecha conexión adaptación-desarrollo que propone el Informe es parte de su esfuerzo por convertirse en una herramienta y una voz de alerta para la protección de las capacidades y el bienestar humano que las alteraciones climáticas en curso pueden destruir o hacer retroceder.

Se asume que aun cuando el cambio climático es un fenómeno global que afecta a todos los miembros de la sociedad, sus impactos se diferencian según las específicas condiciones de vulnerabilidad de los grupos sociales y de los espacios territoriales que conforman el país. Por ello, el Informe toma en cuenta cuán diverso es el Perú desde el punto de vista geográfico, ecológico y social; de ahí su preocupación por transmitir una *visión territorial* en el análisis y una *flexibilidad* en los enfoques y propuestas. Los estudios, encuestas y entrevistas realizadas en el proceso de su elaboración refuerzan el convencimiento de que el cambio climático debe enfrentarse desde los territorios, esto es, desde las condiciones particulares de organización social, base institucional, tradiciones, recursos y potencialidades propias de los espacios regionales y locales tan diversos del país.

El enfoque territorial frente al cambio climático implica prestar especial atención al precario desarrollo humano y a los niveles de pobreza que de partida presentan y tornan más vulnerables a determinados grupos sociales y espacios locales y regionales. El llamado de alerta y movilización contenido en el Informe incluye entonces la lucha contra la pobreza y el cierre de las brechas sociales como una condición que dote a la población de mejores condiciones para una respuesta sostenida y con horizonte de largo plazo a los desafíos climáticos.

Se advierte, del mismo modo, sobre las condiciones preexistentes de degradación de algunos ecosistemas y de casos identificables de

“El cambio climático debe enfrentarse desde los territorios, esto es, desde las condiciones particulares de organización social, base institucional, tradiciones, recursos y potencialidades propias de los espacios regionales y locales tan diversos del país.”

explotación irracional de los recursos naturales. La contaminación del océano y de los ríos en las cuencas más importantes del país por aguas servidas de los grandes centros urbanos y residuos industriales y mineros; el desastre ecológico provocado por la minería informal del oro, que devasta miles de hectáreas de bosques en la región Madre de Dios; la sobreexplotación del acuífero en los valles de Ica y Villacurí, que pone en riesgo al agro regional y el consumo de la población, etcétera, son algunos de los casos más saltantes y actuales de una larga lista de acciones contra el ambiente y la biodiversidad que el país padece desde hace ya largos años. Esto lleva a afirmar que en el Perú, incluso en ausencia de cambio climático, el deterioro ambiental y una inadecuada ocupación del territorio dan cuenta de una crítica situación en la que se desenvuelven sectores de la sociedad, la vida de muchas especies biológicas y los recursos básicos suelos, bosques y agua. El cambio climático no hace sino agravar esa situación e incrementar la vulnerabilidad de la población.

La respuesta de ésta a los efectos adversos del clima depende de muchos factores; pero en la relación entre cambio climático, territorio y desarrollo humano, uno de los aspectos más importantes es el papel de los actores o, dicho de otro modo, la capacidad de agencia de las personas que, en su propio espacio familiar y en escala local, perciben los drásticos cambios en el clima, sufren sus impactos y necesitan elaborar una respuesta. Se espera, por lo demás, que el Estado y las políticas públicas realicen una función facilitadora de este ejercicio de agencia de los ciudadanos frente al cambio climático, de modo que esas capacidades e iniciativas, que son diversas y heterogéneas y surgen desde la base social, puedan incorporarse en los esfuerzos de acción colectiva y en los planes de gobierno de escala local y regional. El Informe se ha

esforzado por rescatar, en su argumentación, su narrativa y sus recuadros, algunas de esas iniciativas y voces de distintos actores en varios puntos del territorio nacional. He aquí un reconocimiento de que la agencia representa un mecanismo potente para transformar el entorno, proteger los recursos, incorporar nuevos derechos (*entitlements*), como el de disfrutar de un ambiente adecuado al desarrollo humano, afrontar y revertir los efectos nocivos del cambio climático y, si fuera el caso, aprovechar las oportunidades que se pudieran presentar.

El “empoderamiento” a partir de la organización y agencia debiera estar al alcance de todos los sectores sociales, pero es especialmente necesario en el caso de los pobres rurales y urbanos del país (campesinos minifundistas andinos, pobladores marginales de las ciudades, pescadores artesanales no organizados), que ocupan los territorios menos acondicionados y a quienes los impactos del cambio climático afectan más severamente que a cualquier otro sector, con lo que se agrava la condición de exclusión y desigualdad aún presente en la sociedad peruana.

Crisis climática, vulnerabilidad y desarrollo humano

La metodología del *INDH Perú 2013* pone en contacto dos marcos conceptuales: el de la vulnerabilidad, propuesto por el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés), y el del desarrollo humano, difundido por el PNUD en todo el mundo por más de dos décadas. Siguiendo el enfoque del *Informe Mundial sobre Desarrollo Humano 2007-2008: La lucha contra el cambio climático. Solidaridad frente a un mundo dividido*, el *INDH Perú 2013* considera cinco mecanismos de transmisión a través de los cuales el cambio climático puede paralizar y hacer retroceder el desarrollo humano: la exposición a eventos extremos; la degradación de los ecosistemas; el estrés y la inseguridad hídrica; la afectación de la agricultura, la pesca y producción de alimentos; y los efectos sobre la salud humana. El Informe trata a estos mecanismos como sistemas o procesos afincados

en el territorio, que reciben la influencia de los fenómenos del cambio climático y los trasladan a los grupos humanos, de modo que afectan sus oportunidades y libertades de acción.

El entorno natural no es el único determinante del desarrollo humano: en su mayor parte, éste viene condicionado por el modelo económico, la estructura social y la acción del Estado. El Informe asume, sin embargo, que en el escenario del cambio climático se acrecienta la influencia de los factores naturales vinculados al clima y a los ecosistemas; y que esta influencia, así potenciada, interactúa con los otros condicionantes del desarrollo humano (trama de relaciones sociales e institucionales, interacción entre las personas, efecto de las políticas públicas, generación de capacidades provenientes de la educación, el empleo, etcétera). El Informe opta, entonces, por tratar al desarrollo humano desde la perspectiva de su intersección con el clima y la forma en que la crisis climática, a través de diversos mecanismos, descarga sus efectos sobre las personas, grupos sociales y territorios.

De inicio, el Informe presenta una Sinopsis que, a partir de un marco conceptual básico, muestra, en perspectiva, la exposición del país a los fenómenos del cambio climático, las condiciones de vulnerabilidad y desarrollo humano y el papel general de los mecanismos de transmisión. Se ofrece luego una visión de conjunto de las relaciones entre cambio climático y desarrollo humano en el territorio, haciendo uso del Índice de Desarrollo Humano (IDH) e Índice de Densidad del Estado (IDE) en el nivel provincial. Se muestran los nudos críticos que vinculan los altos riesgos del cambio climático con la población, las actividades expuestas y la sostenibilidad del desarrollo humano. En los capítulos siguientes se examinan las formas específicas en que opera cada uno de los mecanismos de transmisión de los efectos climáticos sobre el bienestar, oportunidades y capacidades de la gente. Cierran el Informe recomendaciones de política de carácter general y otras específicas vinculadas a los cinco mecanismos de transmisión.

Como es usual en los informes del PNUD, el *INDH Perú 2013* presenta la actualización del IDH como una herramienta de información y análisis para los hacedores de políticas, autoridades, investigadores académicos y población en general. En esta oportunidad se ha actualizado el cálculo del IDH a escala departamental, provincial y distrital para los años 2003, 2007, 2010, 2011 y 2012, con base en la nueva metodología establecida por la Oficina del Informe sobre Desarrollo Humano (HDRO) de la sede central del PNUD³. Los índices así contruidos para

3 La nueva metodología arroja valores del IDH menores que los obtenidos en la metodología anterior. Una amplia explicación de estas diferencias se encuentran en el capítulo 1 y en el anexo metodológico.

estos cinco momentos en el tiempo permitirán la comparabilidad necesaria para conocer la evolución de los distintos espacios territoriales del país en lo que concierne a su desarrollo humano.

Se ha actualizado asimismo, al año 2012 y a escala provincial, el IDE, que mide la provisión de cinco servicios básicos para el desarrollo humano: identidad, educación, salud, saneamiento y electrificación (véase el anexo metodológico). La construcción del IDE fue introducida por primera vez en el anterior *Informe sobre Desarrollo Humano Perú 2009: Por una densidad del Estado al servicio de la gente*, en el marco del presente Informe, se utiliza como un indicador aproximado de la capacidad de respuesta de las provincias a los efectos del cambio climático.

El *INDH Perú 2013* comparte las características que han estado presentes en los anteriores informes nacionales publicados por el PNUD en el país. Así, los puntos tratados y la información proporcionada pueden permitir la identificación de temas que conformen una agenda de investigación que sea asumida por universidades y otros centros, sobre todo en los ámbitos regionales. Por otro lado, el Informe no constituye un instrumento de gobierno con una propuesta sistemática y exhaustiva de políticas y programas para hacer frente al cambio climático. Contiene, sí, lineamientos y recomendaciones generales para estimular un debate nacional que nutra a los actores que, desde el gobierno y la sociedad, tienen la responsabilidad de diseñar y ejecutar políticas.

En cambio, afirmando su propia identidad, y en línea con sus antecedentes, el Informe se propone ofrecer un inventario o cartografía de los problemas acuciantes que plantea el cambio climático; y, a partir de ello, identificar los desafíos a la sostenibilidad y al desarrollo humano en el país.

A lo largo de sus páginas, el Informe busca transmitir a la sociedad peruana, entre otros mensajes, la afirmación de que las medidas y estrategias de adaptación al cambio climático son parte sustancial del empeño por mantener el crecimiento y avanzar en la inclusión social en el país; y añade que en este esfuerzo adaptativo corresponde un papel decisivo a las iniciativas sociales y al Estado, que deberá innovar sus estilos de gestión (especialmente la territorial) y sus relaciones con la sociedad.

En suma, aquí se levanta una voz de alerta sobre el cambio climático como una seria amenaza de parálisis y retroceso en los progresos del desarrollo humano, pero se advierte también la posibilidad de aprovechar algunos beneficios reales, aunque pocos y de reducido alcance. Pero, sobre todo, el *INDH Perú 2013* subraya que la mayor oportunidad que trae consigo el cambio climático consiste en despertar y movilizar las energías sociales y la voluntad de peruanos y peruanas, de sus empresas, organizaciones de base, académicos y dirigentes sociales y políticos, para acometer las tareas que, con o sin trastornos en el clima, debiera realizar la comunidad nacional, por su gente, para ella y con ella. ●

Sinopsis

EL CAMBIO CLIMÁTICO YA COMENZÓ

“No podemos saquear nuestro acervo común de recursos naturales y quitarle a las generaciones futuras las oportunidades que nosotros disfrutamos hoy en día. No podemos gastar y contaminar nuestro medio ambiente como nos dé la gana, violando los derechos e intereses de las generaciones futuras. La demanda de “sostenibilidad” es, de hecho, un reflejo particular de la universalidad de las reivindicaciones, aplicadas, en este caso, a las generaciones futuras”.

Sudhir Anand y Amartya K. Sen.
*Desarrollo Humano Sostenible:
Conceptos y Prioridades. 1994*

Sinopsis

La realidad global de la crisis climática

El cambio climático es la raíz de una crisis humana de la actualidad, no del futuro lejano. Las emisiones de combustibles fósiles y los cambios en el uso de las tierras ya ocasionaron un aumento de las temperaturas a escala mundial durante el siglo XX, y esta tendencia se ha acentuado en las últimas décadas. Entre 1880 y 2012, la temperatura promedio global aumentó 0,8 °C debido a la intensificación del efecto invernadero. Sin embargo, la mayor parte del calentamiento ocurrió a partir de 1970 (Hansen et al. 2012). Cada una de las últimas tres décadas ha sido sucesivamente más caliente en la superficie de la Tierra que cualquier década anterior desde 1850 (IPCC 2013), y los años 2005 y 2010 han quedado registrados como los más calurosos desde que se iniciaron las modernas mediciones meteorológicas.

Se trata de un proceso causado esencialmente por las actividades humanas, con consecuencias ambientales, económicas, sociales y políticas que se sienten hoy y que seguirán sintiéndose en el resto de este siglo. De acuerdo con el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, para el año 2100 la temperatura media podría incrementarse, según el escenario menos desfavorable, en 0,3 °C; y en un escenario extremo, hasta en 4,8 °C, tomando como referencia las temperaturas medias entre 1986 y 2005 (IPCC 2013). Esto podría provocar a escenarios catastróficos e impredecibles para la humanidad en la medida en que se acerque o supere los 4 °C, vale decir, el límite superior del rango. Según el Informe mundial de desarrollo humano 2007-2008, más allá de los 2 °C de calentamiento aumenta abruptamente el riesgo de catástrofes ecológicas irreversibles y de retrocesos en el desarrollo humano.

Los estimados más recientes sobre el impacto actual del cambio climático contradicen el sentido común según el cual las grandes consecuencias negativas del fenómeno se darían

en un futuro lejano. Para el estudio Monitor de Vulnerabilidad Climática del 2012 (realizado de manera independiente por encargo de 20 países), cada año mueren 400 000 personas en promedio debido al cambio climático, principalmente como resultado del hambre y de enfermedades contagiosas que afectan sobre todo a los niños y niñas. Más aún: el modelo de uso intensivo del carbón y actividades afines, que está detrás del cambio climático, ocasiona alrededor de 4,5 millones de muertes adicionales cada año, relacionadas con la contaminación del aire, los peligros ocupacionales y el cáncer (DARA 2012).

● Desastres climáticos más intensos y más frecuentes

Hay grandes cambios en marcha en este escenario de calentamiento y de mayor variabilidad del clima. El más evidente para el observador casual es el incremento del riesgo de eventos meteorológicos extremos. Especialmente a partir de 1980, se ha registrado un aumento marcado de la frecuencia y de la intensidad de estos eventos, como lluvias torrenciales e inundaciones, sequías, tormentas y huracanes, entre otros (IPCC 2007, 2013). Por ejemplo, el volumen de las precipitaciones a nivel mundial aumentó un total de 7% entre 1961 y 2011, en tanto 2010 fue el año de mayores precipitaciones registrado desde 1900 (Huber y Gullede 2011).

Sólo en los últimos años se registraron numerosos eventos extremos con resultados desastrosos en todo el mundo. Estos casos, reportados por la Oficina Meteorológica Mundial (OMM 2011), incluyen:

- ▶ **África:** A fines del 2010 los países ubicados en el cuerno del África oriental padecieron las sequías más graves desde 1950, que perduraron durante gran parte del 2011. En esta región hubo precipitaciones muy por debajo del promedio durante

El cambio climático ya comenzó

¿Qué es el cambio climático?

recuadro
sinopsis 1

● Según el IPCC (2007), el *cambio climático* es una variación estadística importante en el estado medio del clima o en su *variabilidad*, que persiste durante un periodo prolongado (normalmente decenios o incluso más). El cambio climático se puede deber a procesos naturales internos, o a cambios persistentes *antropogénicos* (causados por la actividad humana) en la composición de la *atmósfera* o en el *uso de las tierras*. Siempre han ocurrido procesos de cambio climático, relacionados con causas naturales. La novedad es que el proceso en marcha es de origen humano.

La *variabilidad del clima*, por su parte, consiste en los cambios en el estado medio y otros datos estadísticos (como las desviaciones típicas, la ocurrencia de fenómenos extremos, etcétera). La variabilidad se puede deber a procesos internos naturales dentro del sistema climático (variabilidad interna), o a variaciones en los forzamientos externos antropogénicos (variabilidad externa).

El cambio climático en proceso es producido por un *calentamiento global*, en el que se registra un aumento en la temperatura promedio de la atmósfera cerca de la superficie del planeta, lo que puede generar cambios en los patrones del clima global. El calentamiento que ocurre actualmente es resultado del aumento de emisiones de los *gases de efecto invernadero* (GEI) debido a las actividades humanas.

[Fuentes: IPCC (2007), EPA (2013)]

dos temporadas consecutivas de lluvias, y fue el periodo anual más seco jamás registrado en algunos lugares de la región. El nivel de precipitaciones de los 12 meses transcurridos entre octubre del 2010 y septiembre del 2011 fue de 50% a 80% inferior al promedio. Sin embargo, fuera de esa región, en Zimbabwe y Nigeria se experimentaron los peores torrenciales de los últimos 30 y 12 años, respectivamente. En Somalia y Kenia, los eventos extremos desencadenaron una hambruna generalizada y desplazamientos masivos de la población¹.

- ▶ **América Latina y el Caribe:** El sudeste de Brasil sufrió en 2011 fuertes lluvias durante una semana, con crecidas y deslizamientos de tierras que causaron aproximadamente 900 víctimas mortales. En Colombia quedaron afectadas 3 millones de personas en 2011 a consecuencia de las lluvias de primavera, con más de 400 víctimas mortales. En Chile, en julio del 2011 se produjo la mayor nevada

en dos décadas en el desierto de Atacama, el más seco del planeta. Por otro lado, en Centroamérica más de un millón de personas fueron desplazadas por los eventos de lluvia torrencial y deslizamientos de tierras.

- ▶ **Asia y Oceanía:** Se sufrieron considerables inundaciones en la mayor parte del sudeste asiático y Australia. Las más catastróficas sucedieron en el Asia suroriental, donde murieron 1260 personas en Filipinas. Asimismo, se registró un gran número de ciclones, monzones, tormentas tropicales y tornados en todo el sudeste asiático, lo que contrastó con el noreste, donde hubo un menor número de tormentas y tifones que el promedio anual. Japón, Nueva Zelanda y la península coreana experimentaron las temperaturas más bajas registradas durante las últimas cinco décadas.

¹ La Oficina de Coordinación de Asuntos Humanitarios de las Naciones Unidas estimó que 13 millones de personas necesitaron ayuda humanitaria.

- Europa:** En la Federación Rusa, 2011 fue el tercer año más caliente en el registro histórico (siendo el más caliente en Siberia). En Europa central y meridional hubo las olas de calor más extremas desde 2003. Asimismo, la temperatura en Alemania, Noruega, Finlandia, Bélgica, Suiza, Francia y España alcanzó su mayor nivel histórico durante la temporada de verano. En Gran Bretaña, las temperaturas se elevaron al mayor registro histórico desde 1910.
- Norteamérica:** Los Estados Unidos de América sufrieron en 2011 una de las temporadas de tornados más destructivas que se hayan registrado allí. En octubre de 2012, el huracán *Sandy* asoló la costa este de los Estados Unidos, causando niveles de daños no reportados previamente en esa región. En 2012 hubo una expansión sin precedentes de la sequía iniciada en 2010, que incluyó la mayor parte de los Estados Unidos, el norte de México y el centro y el este de Canadá. Esta sequía en los estados centrales y Alaska provocó los mayores niveles de temperatura registrados en la historia de EUA y trajo serias consecuencias económicas para los estados afectados y para la seguridad alimentaria a escala global.
- Polo Norte y Polo Sur:** La extensión del hielo marino ártico siguió disminuyendo en la época de deshielo y alcanzó el segundo peor nivel desde que se empezaron los registros en 1979 (el peor nivel ocurrió en 2006). En el caso de la Antártida, la capa de hielo llegó a su tercera expansión mínima durante la época de deshielo.

Es difícil asegurar que un evento extremo específico —sea una gran sequía o días extremadamente lluviosos— haya ocurrido únicamente debido al cambio climático. Pero no cabe duda de que con el proceso han aumentado significativamente las probabilidades de ocurrencia de los eventos extremos, que muchas veces derivan en desastres humanos. En América Latina y el Caribe, los eventos climáticos relacionados con desastres se han incrementado de manera más acelerada que los no climáticos

desde 1970: mientras que en la década de 1970 a 1980 nunca alcanzó los 25 por año, en los años 2007, 2008 y 2010 hubo más de 60 desastres climatológicos anuales (CEPAL 2012).

El crecimiento de la intensidad y frecuencia de los eventos extremos es una tendencia global, pero su impacto es muy desigual. No todos los países, ni los grupos sociales dentro de cada país, están igualmente expuestos. Entre 2000 y 2004, 262 millones de personas fueron afectadas por desastres climáticos en todo el mundo, pero más del 98% de éstas vivía en países en desarrollo. Las personas que habitan en países en desarrollo corren un riesgo 79 veces mayor de ser afectadas por los desastres que aquéllas que viven en países desarrollados (PNUD 2007-2008).

● Consenso científico y percepciones cambiantes

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático de las Naciones Unidas ha concluido que el cambio climático es inequívoco, y que es muy alta la probabilidad (95%) de que la influencia humana haya sido la causa dominante del calentamiento observado desde mediados del siglo XX (IPCC 2013)³. Es un proceso en gran medida irreversible que seguirá afectándonos en lo que queda del siglo XXI. Hay, además, consenso científico acerca del calentamiento global y de sus causas: desde 1991, 97% de los trabajos académicos reconocidos y que fueron publicados con una posición acerca de los orígenes del cambio climático afirman que éste es provocado por la actividad humana (Cook et al. 2013). Incluso algunos detractores tradicionales de las teorías y pruebas científicas del cambio climático han corregido sus posturas en años recientes, y no solo han reconocido la existencia del cambio climático sino que lo han atribuido a procesos humanos.

Si bien no hay aún un consenso similar entre los tomadores de decisiones ni entre la ciudadanía en general, la magnitud y la frecuencia de los eventos extremos están aumentando la conciencia colectiva sobre el tema (The Guardian 2013). Este cambio gradual se está dando incluso en los países cuyos gobiernos se han mostrado menos dispuestos a reconocer la importancia del proceso y apoyar marcos de acción globales. Según la encuesta mundial de Pew Research (Pew Research Center 2013), América Latina y el Caribe es la región donde un mayor porcentaje de la población (65%) ya considera al cambio climático como una amenaza importante para su país. Al otro extremo, las poblaciones de los dos países que emiten más GEI, Estados Unidos y China, están

2 Más recientemente, en septiembre del 2012, el hielo marino que cubre el océano Ártico llegó al mínimo en los registros por satélite iniciados en 1979. Los datos de satélite analizados por los científicos del Centro Nacional de Datos de Nieve y Hielo de los Estados Unidos mostraron que la capa de hielo del mar alcanzó su punto más bajo el 16 de septiembre, cuando llegó a tan sólo 3,61 millones de km² (OMM 2011).

3 El Informe anterior (IPCC 2007) establecía esta probabilidad en 90%.

● Los informes del IPCC (se han publicado 5 en 23 años) han originado amplios debates sobre si es posible responsabilizar a los humanos del cambio climático y si realmente la temperatura aumentará en los niveles que plantean los científicos, lo que desataría desastres naturales incontrolables, y cambios en los ecosistemas que afectarían todas las formas de vida en la Tierra.

El quinto Informe del IPCC otorga la probabilidad más alta al origen antrópico del cambio climático. Después de 6 años de avances científicos y 4 de trabajo para la elaboración de este documento, se confirma lo establecido por el Informe del 2007, pero con datos nuevos que significan conocimientos y grados de confianza mayores que los de entonces. Los modelos utilizados para hacer las proyecciones de escenarios futuros son más realistas y contemplan muchas más variables.

Evolución de los indicadores

INDICADORES	4.º INFORME (2007)	5.º INFORME (2013)
Certeza de que el cambio climático es de origen humano	90%	95%
Proyección de elevación de la temperatura en un escenario extremo	Para el año 2099: 4 °C (dentro del rango 2,4 °C-6,4 °C)	Para el año 2100: 3,7 °C (dentro del rango 2,6 °C-4,8 °C)
Elevación del nivel del mar en un escenario extremo	59 cm	82 cm

Otro hallazgo relevante del quinto Informe del IPCC es que hay una reducción en la tendencia del calentamiento de la superficie de la Tierra durante el periodo 1998-2012 en comparación con el periodo 1951-2012. Esto se debe a la atenuación del sol por las erupciones volcánicas y a una redistribución del calor en los océanos. Se advierte, sin embargo, que la evolución en periodos cortos no refleja la tendencia a largo plazo, y que esta es la del calentamiento del planeta, con un aumento de la temperatura de 0,85 °C desde la época preindustrial.

El Atlas que acompaña al IPCC 2013 contiene información con proyecciones regionales. Se muestra algunos datos para América Latina relacionados con la presencia de sequías en la Amazonia y un aumento de inundaciones en otras zonas de América del Sur. El peor escenario de emisiones de gases de efecto invernadero estima que para 2100 la temperatura habrá aumentado hasta 4 °C en la región tropical de América Latina y hasta 6 °C en la Amazonia. En el mismo escenario, para 2100 las lluvias se habrán reducido entre 15% y 20% en el noreste de Brasil y decrecen también en la Amazonia, región que ya experimentó sequías extremas en 2005 y 2010. En contraposición, habrán aumentado hasta 20% las precipitaciones en el sudeste de América del Sur.

En general, la previsión del IPCC es que en el planeta habrá más eventos extremos, principalmente huracanes, sequías, ondas de calor y precipitaciones severas. El incremento del nivel del mar no solo continuará sino que aumentará en los próximos 100 años.

En este panorama de nuevas investigaciones y mayor precisión de los modelos estadísticos utilizados, otros científicos han dado a conocer sus propias proyecciones. Richard Müller, uno de los últimos en mantener una posición escéptica en relación con el cambio climático, ha reconocido —antes de la difusión del quinto Informe del IPCC— que la mayoría de estudios sobre el tema estaban en lo correcto, siendo posible afirmar que la causa principal del cambio climático es de origen antrópico. El estudio de Müller —realizado para “Berkeley Earth Surface Temperature”— concluye que la temperatura media de la superficie terrestre se ha incrementado en 1,5 °C en los últimos 250 años, y que en los últimos 50 años ese incremento se sitúa entre 0,5 °C y 0,82 °C. Estos resultados pueden ser atribuibles con alta probabilidad a la emisión de gases del efecto invernadero.

[Fuentes: IPCC 2013, Muller 2012]

entre las que menos consideran al cambio climático como tema prioritario (40% y 39%, respectivamente).

En la medida en que el conocimiento sobre el cambio climático ha evolucionado en el marco de los informes periódicos del IPCC, la comunidad internacional se ha organizado

para dar una respuesta política a este desafío.

En el año 1992 se estableció la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), que entró en vigor en 1994. Como principio fundamental de este acuerdo firmado por 195 países del mundo, se reconoció que las naciones desarrolladas tenían

● Los cambios en el clima a lo largo de decenios y siglos se ven reflejados en los estados promedio de las variables meteorológicas, incluyendo la temperatura, las precipitaciones y los vientos. Normalmente los cambios se deben a la variabilidad natural; sin embargo, también pueden ser el resultado de un aumento de los gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera provocado por la actividad humana.

El cambio climático en proceso es principalmente producido por la emisión de los GEI; de ellos, el dióxido de carbono (CO₂) contribuye en mayor medida. Este efecto consiste en la acumulación de gases que forman una capa sobre el planeta, de manera similar al techo de un invernadero, y evitan que el calor se disipe completamente. Estos gases, que incluyen también al metano y óxidos de nitrógeno, entre otros, absorben una proporción significativa de radiación infrarroja proveniente de la Tierra, de modo que permiten que la energía solar recibida por el planeta durante el día no se pierda totalmente en el espacio exterior. Cumplen una importante función al mantener la superficie del planeta relativamente cálida incluso cuando no está expuesta al Sol. No obstante, su acumulación excesiva está llevando a cambios en los patrones del clima que tendrán consecuencias en las condiciones de vida en el planeta.

Los GEI alcanzaron recientemente los niveles más altos jamás registrados. Puesto que demoran décadas en desaparecer de la atmósfera (100 años en el caso del CO₂), inevitablemente seguiremos enfrentando los efectos del calentamiento global en el largo plazo. El 2 de mayo del 2013 el nivel de dióxido de carbono, el gas que más contribuye al calentamiento global, alcanzó niveles que no se habían registrado en millones de años, pues superaron las 400 partes por millón (ppm). En comparación, este nivel solo llegaba a 285 ppm en 1880, cuando se iniciaron las mediciones.

[Fuente: IPCC 2007.]

una responsabilidad mayor por mitigar el cambio climático debido a su contribución histórica mayor a las emisiones de gases. Como paso seguido, la implementación de la Convención fue impulsada a través de la definición del Protocolo de Kioto, de modo que se creó un instrumento vinculante para que los países participantes redujeran sus emisiones de gases de efecto invernadero a través de metas y mecanismos acordados.

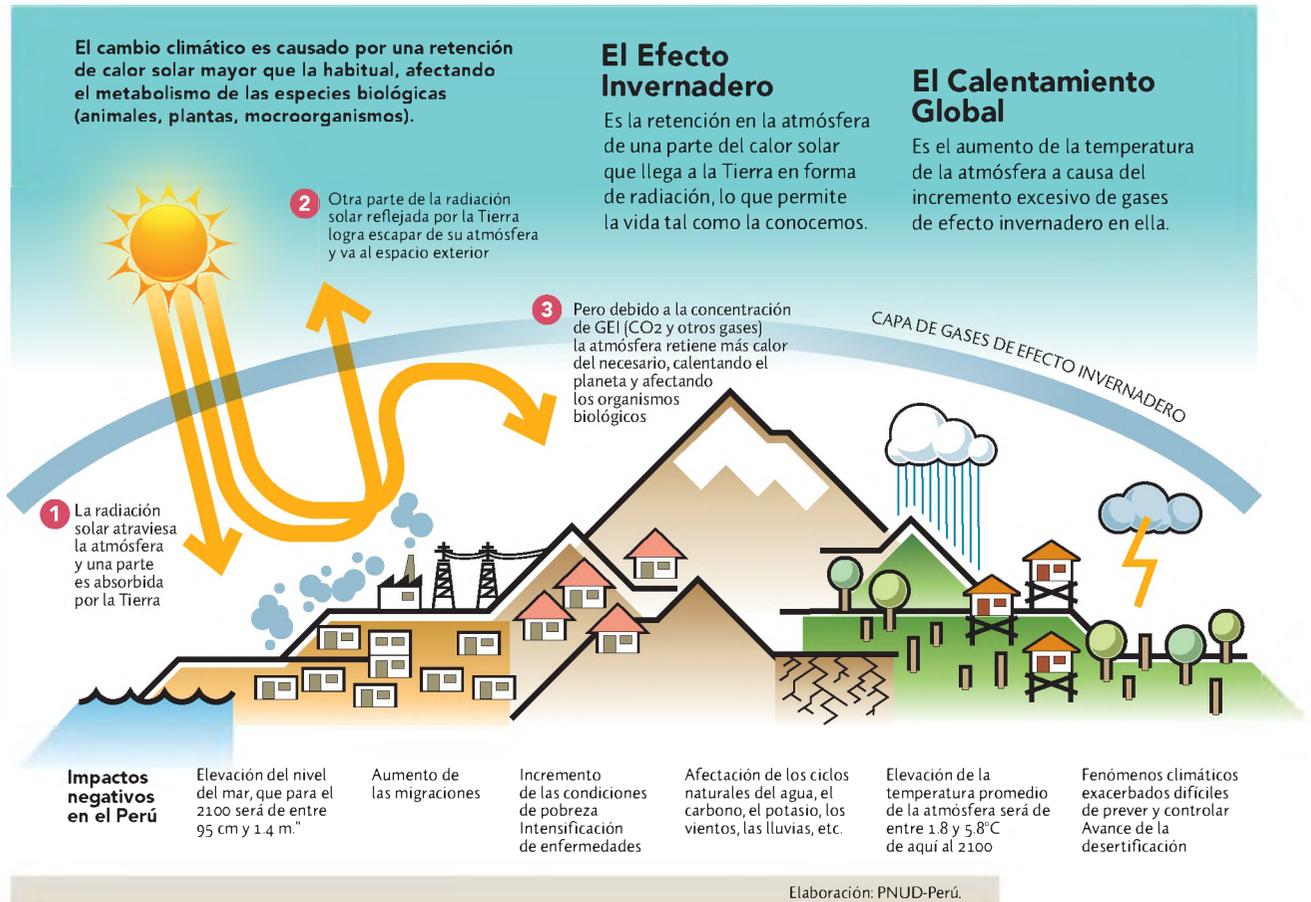
No obstante, esta respuesta multilateral enfrentó varias limitaciones y desafíos. En primer lugar, si bien se contó con su participación en la Convención, los Estados Unidos y otros grandes emisores —como China, India y Brasil— no cumplieron con las obligaciones acordadas. Estados Unidos, por ejemplo, decidió no ratificar el acuerdo. En el caso de los países grandes emergentes, su exclusión del Protocolo —y, por tanto, de las metas de reducciones— se debió a que las obligaciones en el marco del acuerdo se limitaron a los países considerados desarrollados. Debido a este tratamiento diferenciado —percibido por algunos como una dicotomía anacrónica—, está aún pendiente comprometer a los Estados Unidos, como responsable histórico mayor de los gases ya emitidos a la atmósfera, a asumir metas vinculantes ante la comunidad internacional. Por su parte, los tomadores de decisiones en los Estados Unidos, que buscan mantener la competencia económica y maximizar

las ganancias para el país, resisten cualquier medida de reducción de emisiones que pueda ser vista como un costo adicional.

Además de la reducida participación de países clave, el Protocolo está limitado por el alcance de sus metas y por su vigencia temporal. Los países participantes se comprometieron a reducir sus emisiones para el periodo 2008-2012, en 5% en total con respecto a las del año 1990. No obstante, no se previó la forma en la que estos compromisos podían ser continuados luego del término de este periodo. En la situación actual, en la que los países más vulnerables al cambio climático ya empezaron a recibir sus impactos, y ante la expectativa de un alza progresiva de éstos en el mediano y largo plazo, urge acelerar (y llevar a escala) la implementación de mecanismos financieros y de transferencia de tecnologías, que permitan a los países orientar su desarrollo a formas más resilientes y limpias en un contexto de cambio climático. La CMNUCC no prioriza estos retos de manera suficiente, y es necesario que sirvan como piezas base de un nuevo acuerdo vinculante post-2015.

● Los cambios graduales se aceleran

Al mismo tiempo que asiste a eventos extremos más frecuentes y de mayor intensidad, el mundo empieza a enfrentar otras consecuencias del cambio climático y del aumento de temperaturas.



De acuerdo con el último reporte del IPCC (2013), en las últimas dos décadas las capas de hielo de Groenlandia y la Antártida han perdido masa. El calentamiento ha ocasionado que los ecosistemas árticos y antárticos se vean especialmente alterados con el derretimiento de los hielos polares, lo que ha dado lugar a que el nivel del mar suba 0,19 m de 1901 a 2010 y podría crecer entre 26 cm y 82 cm para finales de siglo, un rango mayor que el estimado en el informe previo, de 2007, que proyectaba una subida de entre 18 cm y 59 cm. Ese fenómeno constituye una amenaza importante para las ciudades costeras. Se acelera la reducción del tamaño de los glaciares en todo el mundo (incluyendo los tropicales en el Perú) y aumenta la dimensión y el número de lagos glaciares, se produce una mayor inestabilidad de los suelos en zonas de hielos permanentes, así como más avalanchas en las zonas montañosas. Por otro lado, en el caso de los sistemas hidrológicos, aumenta la escorrentía en ríos y se calientan éstos y los lagos, con efectos perniciosos sobre la calidad y disponibilidad del agua.

Los efectos de largo plazo del cambio climático afectan a los seres vivos considerablemente, y plantean grandes desafíos para la biodiversidad y la sostenibilidad de los ecosistemas. Por ejemplo, la cantidad de plancton y diversidad de peces cambia radicalmente con el aumento de la salinidad, la acidez y niveles de oxígeno de los mares, así como de sus temperaturas. El calentamiento también afecta severamente a los sistemas biológicos terrestres, y produce diversas modificaciones, entre las que se encuentra la ocurrencia más temprana de eventos asociados con la primavera (IPCC 2007; Secretaría Ejecutiva del Convenio sobre la Diversidad Biológica 2010). En suma, y de acuerdo con el IPCC, es de esperar que las tendencias detectadas del calentamiento global y su intensificación provoquen en el largo plazo efectos aún más drásticos por la mayor ocurrencia de eventos extremos, severa alteración de los ecosistemas, inseguridad hídrica, crisis en la producción de alimentos y en la salud humana.

● La atmósfera es una sola, compartida por todos, y por ello el cambio climático es un problema global, sin fronteras. No obstante, su impacto humano tiende a concentrarse en los países y grupos sociales más pobres que, paradójicamente, han contribuido menos a la emisión de GEI. Los países desarrollados contribuyen al cambio climático con la mitad de las emisiones globales de GEI, pero albergan menos del 15% de la población mundial y soportan un impacto relativamente mucho menor de los eventos extremos. Al mismo tiempo, las grandes potencias emergentes aumentan aceleradamente sus emisiones; en la década actual China se ha convertido en el principal emisor de GEI, superando a Estados Unidos. Mientras tanto, los impactos de los desastres climáticos crecientes se concentran en el resto de los países en desarrollo, actores pasivos y que no forman un frente de acción común en la economía política internacional de la emisión de GEI. Frente a este escenario, se han establecido las conferencias de las partes (COP), que son las cumbres mundiales que se organizan todos los años con el fin de acordar nuevas direcciones en la protección global del clima. El Perú organizará la 20.^a edición de la Conferencia de las Partes de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP 20), y la 10.^a Conferencia de las Partes, actuando como Reunión de las Partes del Protocolo de Kioto (CMP10).

El Perú se convertirá, así, en el tercer país de América Latina en albergar la COP (los anteriores fueron Argentina - COP 4 y 10 y México - COP 16). El objetivo principal de la COP 20 es recoger los resultados de la COP 19 de Varsovia y culminar con acuerdos previos al nuevo compromiso climático global que debe ser asumido en 2015 en París.

La organización de la COP 20 en Lima es una oportunidad sin precedentes para fortalecer la posición peruana en las negociaciones; su papel de moderador da la posibilidad de llevar adelante diversas discusiones de importancia global y brinda la oportunidad al país de posicionar algunas facetas ambientales, sociales y culturales del Perú que aún no han sido explotadas.

El Perú considera que la mitigación debe ser liderada por los países desarrollados —con metas concretas y suficientes que serían definidas en París—, quienes no deberán poner ninguna condición a países en desarrollo para la acción. La importancia de presidir la COP 20 radica en que el Perú podrá facilitar que todos los países lleguen a una visión de futuro común para un desarrollo sostenible, inclusivo y resiliente a los efectos del cambio climático.

El Ministerio del Ambiente (MINAM) está liderando la planificación, coordinación y presidencia de la COP 20 como punto focal de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC); el PNUD está acompañando técnicamente al MINAM en este proceso. Ésta es la oportunidad de una plena integración de la sociedad civil y el sector académico para garantizar un debate más amplio y formas de acción sobre el tema en el país, con la especial participación de jóvenes y actores vulnerables al cambio climático.

Elaboración: PNUD-Perú.

Los desafíos del cambio climático para el desarrollo humano

● La vulnerabilidad del Perú

El Perú ya se encuentra severamente afectado por el cambio climático, tanto por la exposición de su población y territorio a eventos extremos como por las tendencias de largo plazo que empiezan a acelerarse⁴. Como ocurre a nivel global, el Perú es también testigo de cambios acumulativos, de carácter gradual pero de grandes proporciones, que ya son evidentes y que continuarán a lo largo del siglo XXI, con importantes consecuencias para los ecosistemas y actividades humanas.

La temperatura en los Andes aumentó alrededor de 0,7 °C entre 1939 y 2006 (Vuille 2013). En un escenario de emisiones de GEI altas, hasta fines del siglo XXI se produciría un calentamiento considerable de 5 °C a 6 °C en muchas partes de los Andes, con mayores aumentos del calentamiento en los puntos más elevados de la Cordillera Blanca.

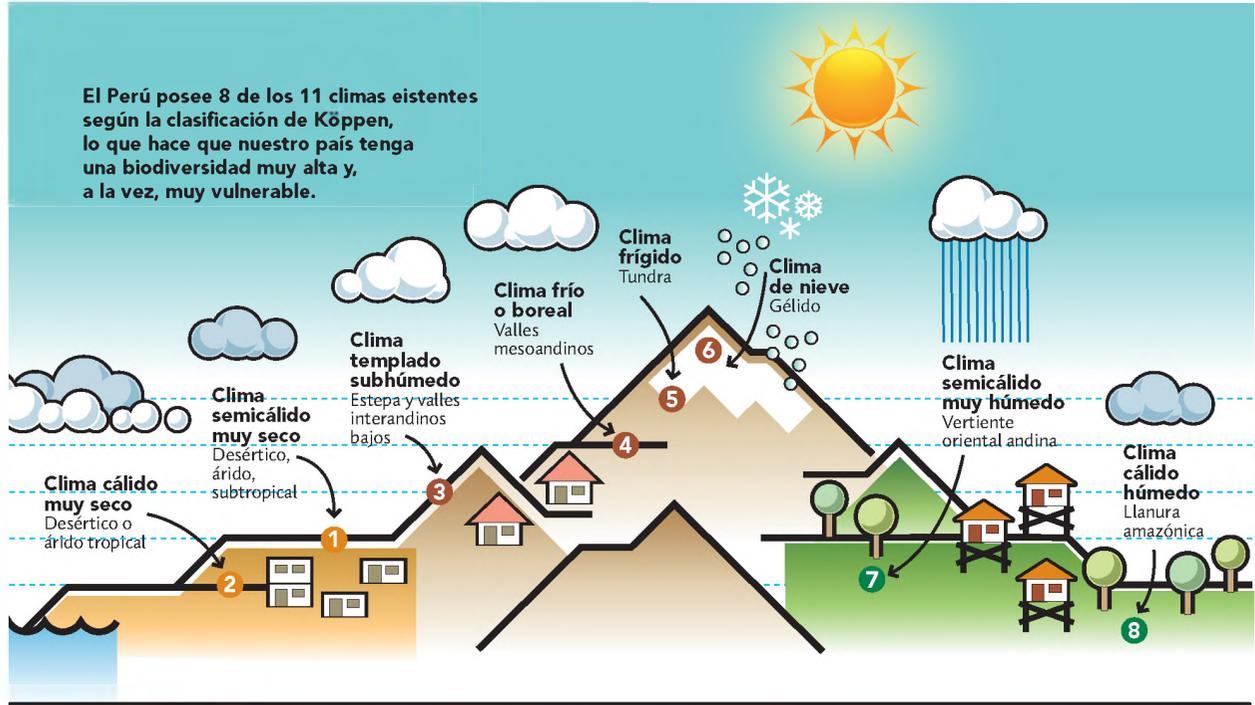
El país es altamente vulnerable a los impactos del cambio climático al presentar 4 de las 5 características de vulnerabilidad reconocidas por la CMNUCC: i) países con zonas costeras bajas; ii) con zonas áridas y semiáridas; iii) con zonas expuestas a inundaciones, sequías y desertificación; y, iv) países en desarrollo con ecosistemas montañosos frágiles. Adicionalmente, el Perú posee una alta variedad de climas (gráfico 3) y es uno de los 10 países de megadiversidad del mundo en un contexto de crecientes desafíos para los ecosistemas y la biodiversidad.

4 Esta situación ha sido reconocida dentro y fuera del país. Incluso el Perú ha sido considerado por el Centro Tyndall del Reino Unido entre los tres países del mundo más vulnerables al cambio climático (El Comercio 2009).

Los climas del Perú

gráfico
sinopsis 2

El Perú posee 8 de los 11 climas existentes según la clasificación de Köppen, lo que hace que nuestro país tenga una biodiversidad muy alta y, a la vez, muy vulnerable.



	1	2	3	4
	Semicálido muy seco	Cálido muy seco	Templado subhúmedo	Clima frío o boreal
Temperatura promedio	19°C	24°C	20°C, con lluvias estacionales.	12°C, veranos lluviosos e inviernos secos con fuertes heladas.
Región en que se presenta	En casi toda la costa, desde Piura hasta Tacna y desde el litoral marino hasta los 2,000 msnm.	Costa del norte del Perú desde Piura hasta Tumbes y desde el litoral marino hasta zonas a 1,000 msnm.	Se da en la zona andina y fundamentalmente en los valles interandinos entre los 1,000 y 3,000 msnm.	Este clima corresponde a la zona andina entre los 3,000 y 4,000 msnm.
Características	La corriente peruana de aguas frías transmite su frialdad a la costa, y es la causa de la ausencia de lluvias durante todo el año.	Fuertes lluvias de diciembre hasta abril, y muy seco desde mayo a noviembre, debido a la influencia de la corriente marina del Niño.		
	5	6	7	8
	Clima Frigido	Clima de nieve	Semicálido muy húmedo	Cálido húmedo
Temperatura promedio	6°C	0°C o menores.	22°C	25°C, sin diferencias notables durante el año.
Región en que se presenta	Este clima corresponde a la zona andina entre los 4,000 y 5,000 msnm.	Este clima corresponde a la zona andina desde los 5,000 msnm. a más.	Este clima corresponde a la selva alta, ubicada sobre zona andina oriental entre los 1000 y los 400 msnm.	Este clima corresponde a la selva baja, ubicada sobre la llanura amazónica entre los 400 y los 80 msnm.
Características	Con veranos muy fríos y secos.	Influido por las grandes masas de nieve y hielo que se forman en las altas cumbres andinas; en esta zona se originan las lagunas y glaciares que dan origen a los ríos de las cuencas del Pacífico o del Amazonas.	Tendencia a aumentar a menores alturas, permanentes precipitaciones durante todo el año.	Las lluvias son torrenciales, especialmente en los meses de verano.
	Costa	Sierra	Selva	

Elaboración: PNUD-Perú.

● “Existen diversos factores que controlan el clima del Perú. Uno de los más importantes es la Cordillera de los Andes, que configura la orografía altamente diversa del territorio peruano. De igual importancia es la Corriente Fría Peruana en el Océano Pacífico (“Corriente de Humboldt”), que da estabilidad en la atmósfera y atempera el clima. A ellos se suman el Anticiclón del Pacífico Sur, que produce estabilidad atmosférica por la presencia de movimientos verticales descendentes en la troposfera media; el Anticiclón del Atlántico Sur, que provee de humedad y alimenta a los vientos alisios del sureste que se asocian a la alta pluviosidad de la Amazonía; la Corriente Cálida Ecuatorial (“Corriente del Niño”), que inestabiliza la atmósfera en la costa norte en los meses de verano; la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), que genera muy activos sistemas nubosos hacia el norte; y la Alta de Bolivia⁵, que se asocia a sistemas convectivos que suelen afectar mayormente la sierra y selva norte y central del Perú.

Debido a estos ‘controladores del clima’, el Perú se ubica en la zona tropical (ecuatorial) de América del Sur, pero su clima no corresponde a su ubicación geográfica.”

[Fuente: Calvo 2012.]

La propia estructura económica, social y de ocupación del territorio incrementa la sensibilidad del país a los efectos negativos del cambio climático. Según la Segunda Comunicación Nacional (SCN) a la CMNUCC, “[...] el país continúa su crecimiento poblacional y ocupación económica del territorio, con persistencia de pobreza, ecosistemas amenazados, glaciares tropicales en reducción, problemas de distribución de recursos hídricos por su geografía diversa mayormente agreste, y actividad económica altamente dependiente del clima” (MINAM 2010).

El enfoque de vulnerabilidad al cambio climático permite entender el proceso desde las personas y sus necesidades, y tiende un puente hacia la visión del desarrollo humano sostenible. Muestra que el cambio climático constituye un gran desafío y un obstáculo potencial para el proceso de expansión de oportunidades y capacidades de todas las personas, de hoy y las de generaciones futuras. Por ello, es importante conocer los distintos grados de vulnerabilidad de la población y de sus territorios, que en el Perú responden a una amplia diversidad social, económica y ambiental.

● El reto: Hacer sostenible el desarrollo humano

En la comprensión de las relaciones entre cambio climático y desarrollo humano conviene destacar algunos aspectos:

- (i) La distinción entre fines y medios es crucial en el enfoque del desarrollo humano⁶, y ella debe ser tomada en cuenta al momento de examinar los impactos del cambio climático. En un escenario en el que se mantengan las tendencias actuales del calentamiento global, es de suponer que se afectarían los satisfactores o medios del desarrollo humano, sean éstos, por ejemplo, ingresos económicos, acceso al agua o disponibilidad de alimentos; y que esta afectación se trasladaría a las personas, reduciendo o destruyendo sus capacidades y libertades. En algún caso la afectación sobre las capacidades humanas puede ser directa; ello ya ocurre, por ejemplo, cuando eventos extremos ponen en riesgo la vida y la salud de las personas.
- (ii) El cambio climático no solo puede frenar el desarrollo humano del país como un todo, sino también afectar de manera diferenciada territorios y comunidades. Partiendo de distintos niveles de vulnerabilidad (exposición y sensibilidad), al descargar sus mayores impactos sobre los sectores más vulnerables y pobres de la población y sobre los espacios territoriales más remotos y postergados, se acentuarían los problemas de *equidad*, exacerbando brechas sociales y degradación ambiental de larga data. Los eventos extremos y los desastres humanos recientes han puesto

5 Se ha demostrado la presencia de un intenso sistema anticiclón-vaguada cuasi-estacionario que se localiza en los niveles altos de la atmósfera, cuyo núcleo se ubica alrededor de los 17 °S y 65 °O y que es conocido como “La Alta de Bolivia”, que se extiende sobre la mayor parte de Sudamérica y es considerada como el mayor indicador del régimen de verano (Calvo 2012).

6 En el ámbito de los fines del desarrollo humano se incluye la expansión de las capacidades y los derechos de las personas para elegir en libertad lo que efectivamente quieren y pueden disfrutar, así como los desempeños en que se traducen aquellas opciones o capacidades. En cambio, pertenecen al ámbito de los medios o satisfactores del desarrollo humano el conjunto de bienes y servicios que se encuentran a la base de la ampliación de las capacidades de las personas. El Informe sobre el desarrollo humano Perú 2005 presenta este enfoque como el “algoritmo del desarrollo humano” (ADH). El ADH busca captar el cumplimiento social de los satisfactores más importantes a lo largo del ciclo vital de las personas (PNUD Perú 2005).

● Según el IPCC, la vulnerabilidad se evalúa considerando tres dimensiones: exposición, sensibilidad y capacidad de respuesta.

“La *exposición* es el tipo y grado en que un sistema está expuesto a variaciones climáticas importantes. Por ejemplo, una comunidad costera estará más expuesta a los cambios en el nivel de los océanos. La *sensibilidad*, por su parte, es el nivel en el que una comunidad o ecosistema resulta afectado, de manera negativa o positiva, por los estímulos relacionados con el clima. El efecto puede ser directo (por ejemplo, un cambio en la producción de las cosechas en respuesta a cambios en las temperaturas) o indirecto (por ejemplo, los daños causados por un aumento en la frecuencia de inundaciones costeras debido a una elevación del nivel del mar).

Dos comunidades expuestas en el mismo grado al cambio climático, sin embargo, no serán, por fuerza, igualmente sensibles. Una comunidad que depende de las actividades agropecuarias o forestales será más sensible que otra igualmente expuesta pero que depende de otro tipo de actividades para su sustento, como la industria o la minería.

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático define la *vulnerabilidad* como el grado de susceptibilidad o de incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático y, en particular, la variabilidad del clima y los fenómenos extremos.

Resiliencia es la capacidad del grupo o comunidad para resistir, asimilar y recuperarse de los efectos de las amenazas en forma oportuna y eficiente, preservando o restableciendo sus estructuras y funciones básicas (UNRISD). Por otro lado, la resiliencia social se ha definido como la capacidad de los grupos o comunidades de amortiguar tensiones externas y disturbios como resultado de cambios sociales, políticos o ambientales (Adger 2000).

De acuerdo con el IPCC (2007), la *adaptación* es el ajuste de los sistemas humanos o naturales frente a entornos nuevos o cambiantes. La adaptación al cambio climático, en particular, se refiere a los ajustes en sistemas humanos o naturales como respuesta a estímulos climáticos proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño, pero también incluye aquellos ajustes que permiten aprovechar sus aspectos beneficiosos. Se pueden distinguir varios tipos de adaptación, entre ellas la preventiva y la reactiva. La adaptación no necesariamente está relacionada con nuevas tecnologías o medidas de políticas públicas. En muchos casos, como en los Andes y la Amazonía peruanos, existen saberes y tecnologías ancestrales que pueden facilitar la adaptación a cambios en la variabilidad climática.

La *mitigación*, por su parte, consiste en la intervención humana para reducir las fuentes o mejorar los sumideros de gases de efecto invernadero (IPCC 2007). Según la CMNUCC, las sociedades pueden responder al cambio climático al reducir emisiones de GEI y mejorar los sumideros y reservorios. La capacidad para lograrlo depende de circunstancias socioeconómicas y de disponibilidad de información y tecnología. No solo se relaciona con los patrones de consumo y actividades industriales de los países industrializados y potencias emergentes como China e India; la mitigación también tiene un componente local en países como el Perú, relacionada con el control de la deforestación y de los cambios en el uso de las tierras, entre otros aspectos.”

[Fuente: IPCC 2007.]

en evidencia precisamente la desigual vulnerabilidad de grupos poblacionales y territorios ante las perturbaciones del clima. Ciertamente es que el cambio climático abre la posibilidad de algunos efectos positivos que pueden ser aprovechados como oportunidades (ver casos en los capítulos siguientes); pero en un balance global pesan mucho más los efectos adversos para el desarrollo humano.

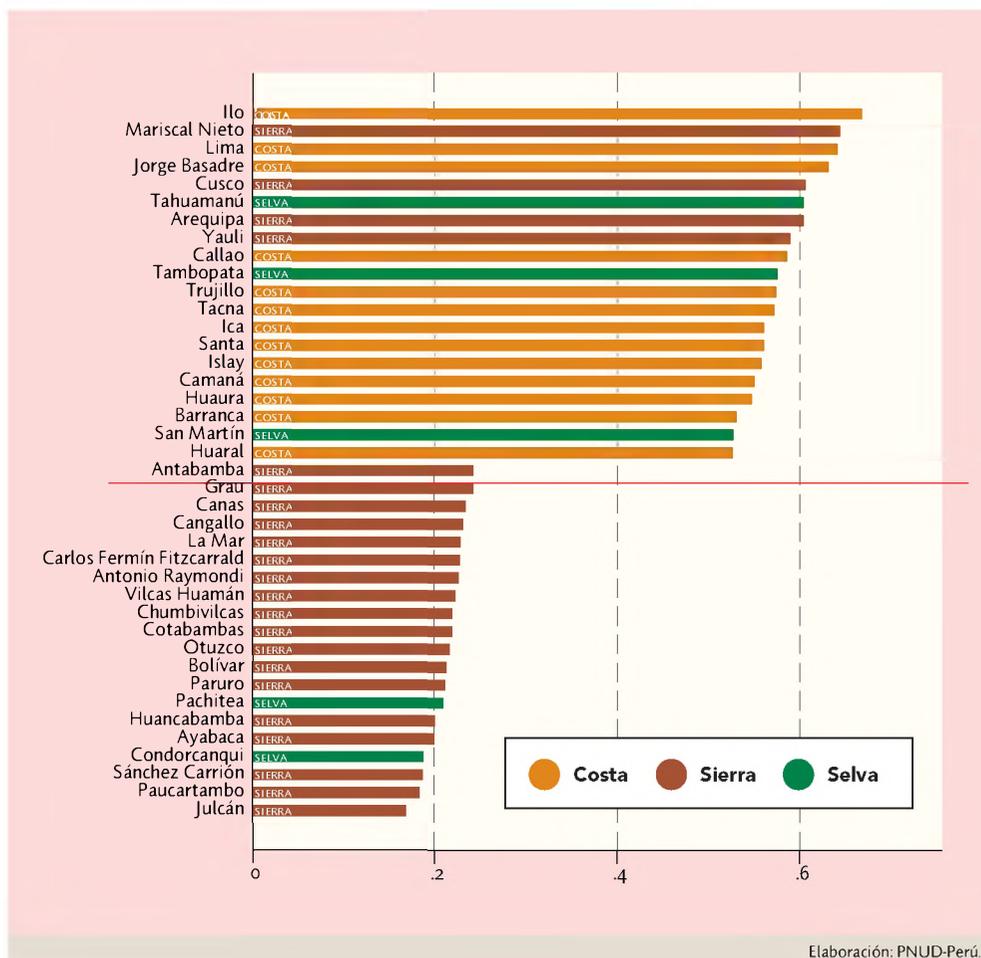
a esta erosión del patrimonio natural se agregan pérdidas de equidad y un retroceso en el desarrollo humano, todo ello puede conducir a un círculo descendente de largo plazo, difícil de revertir y que terminaría afectando profundamente las capacidades de las generaciones siguientes. Estaríamos así frente a lo que el Informe mundial (PNUD 2007-2008) ha denominado “trampas de desarrollo humano bajo”⁷.

(iii) La sostenibilidad del crecimiento y las capacidades de las generaciones futuras son puestas en riesgo también por el proceso preexistente de pérdida de biodiversidad y deterioro de los ecosistemas, que luego es exacerbado por el cambio climático. Si

7 El Informe mundial sobre desarrollo humano 2011 destacó, por su parte, el lugar central que ocupan la *equidad* y la *sostenibilidad*, como dimensiones esenciales del desarrollo humano. Sostuvo que en algunos casos se evidencian sinergias entre sostenibilidad y equidad que consolidan las mejoras en el bienestar y capacidades de las personas. En otros casos, sin embargo, es posible que aparezcan incompatibilidades, de modo que las sociedades se vean obligadas a ceder en equidad para avanzar en sostenibilidad, o a la inversa. En tal situación, las políticas y programas nacionales deberán acompañarse de una cuidadosa evaluación de las desventajas y beneficios de las opciones elegidas.

Las provincias de mayor y menor IDH, 2012

gráfico
sinopsis 3



Los aspectos señalados se aplican al Perú, donde los impactos del cambio climático son recibidos por una sociedad ya marcada por una alta desigualdad, con poblaciones muy vulnerables a los trastornos del clima. Ciertamente que en el país cayeron significativamente los niveles promedio de pobreza monetaria en los últimos 10 años, y la pobreza extrema se redujo al 6% de la población en 2012, pero el descenso de la pobreza es aún muy lento en las áreas rurales en comparación con las urbanas. El 60% de todos los pobres, y el 83% de todos los pobres extremos, vive en las zonas rurales; la pobreza rural es todavía tres veces más alta que la pobreza urbana, relación que constituye la

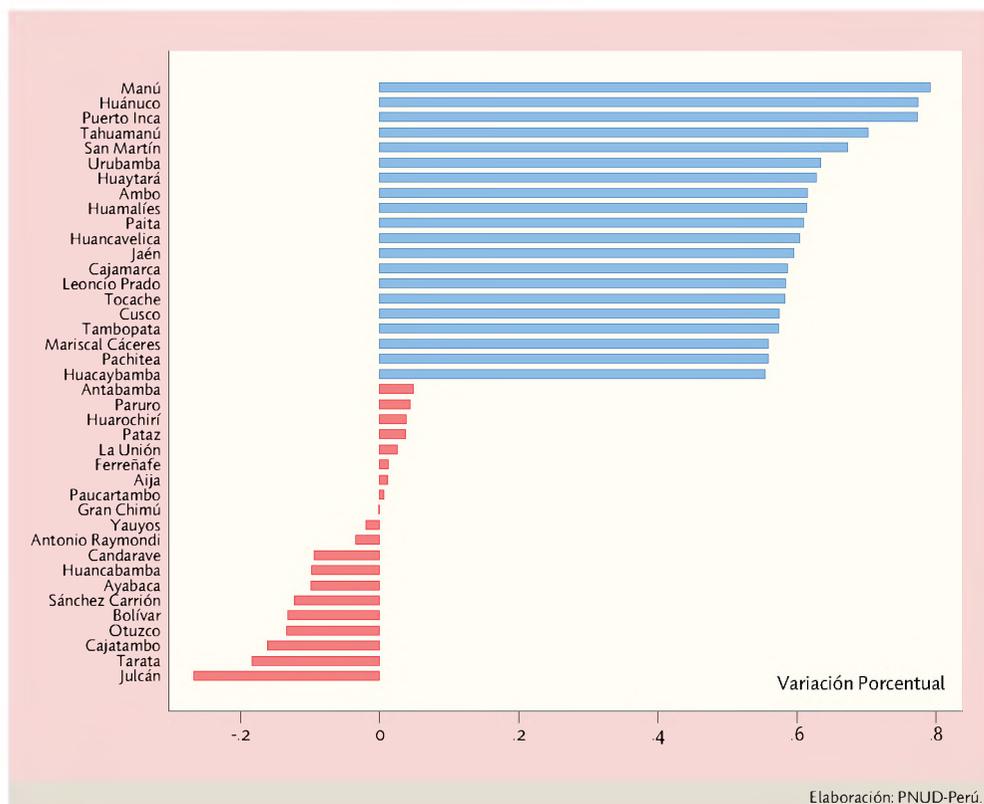
diferencia más elevada en América Latina (CIES 2012).

La reducción de la pobreza en el Perú se explica de manera preponderante por los efectos del crecimiento económico y por las transferencias y subsidios directos relacionados con los programas sociales. Al ser el cambio climático una amenaza para la sostenibilidad del crecimiento económico, lo es también para la reducción de la pobreza y la mejora del bienestar. Un informe del Banco Central de Reserva estima que, al año 2050, un aumento de 2 °C en la temperatura máxima y de 20% en la variabilidad de las precipitaciones generaría una caída promedio en la tasa de crecimiento anual de 0,67% (Vargas 2009). De acuerdo con este estudio, si no se toman medidas adecuadas al respecto, el PBI de 2050 será entre 20% y 23,4% menor del que se lograría en un escenario sin cambio climático⁸.

8 En cuanto al PBI mundial, el estudio Monitor de la Vulnerabilidad Climática (DARA 2012) estimó que se contraerá en 3% si no se toman medidas urgentes, y que cada año el cambio climático ya está costando más de un billón de dólares en pérdidas.

Evolución del IDH Provincias dinámicas y rezagadas

gráfico
sinopsis 4



● Mayor desarrollo humano pero no para todos

El Perú exhibe altas tasas de crecimiento económico sostenido y ha logrado un progreso significativo a nivel de los promedios nacionales en cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM). Las metas de reducción de la pobreza extrema y de mortalidad infantil han sido alcanzadas y hay logros significativos en la mejoría de otros indicadores de los ODM. Sin embargo, la mirada desagregada revela grandes disparidades entre dominios geográficos, territorios y grupos poblacionales.

El Perú también ha logrado avances significativos en materia de desarrollo humano. En el primer *Informe mundial sobre desarrollo humano*, de 1990, el país se ubicaba como uno con un IDH medio, en el puesto 56 de 130. Según la clasificación más reciente del *Informe mundial*, del 2013, ocupa el puesto 77 de 186 países y está en la categoría de desarrollo humano alto. Sin embargo, detrás de esta evolución positiva en términos agregados, subsisten en el país brechas profundas de desarrollo humano entre sectores de población y territorios.

En el IDH calculado para este *Informe*⁹, los IDH más bajos siguen localizados en la sierra y especialmente en los territorios con predominancia rural. Las provincias mejor ubicadas son aquellas de mayor influencia minera; las provincias que cuentan con las ciudades más grandes, principalmente de la costa (gráfico 3); y otras que pueden relacionarse con mayores flujos de ingresos originados en la pesca y la agroindustria. Hay una ampliación entonces, del patrón que tradicionalmente vinculaba la concentración urbana con el mayor desarrollo humano. Especialmente en ámbitos de baja población o menor tamaño, como los departamentos de Madre de Dios, Moquegua o Tacna y otras provincias y distritos, hay una influencia predominante del ingreso en la determinación del IDH por su mayor variabilidad y porque actúa en plazos más cortos, especialmente en el caso de poblaciones de menor dimensión.

9 La medición del IDH en el nivel distrital, provincial y departamental que se presenta en este Informe arroja resultados numéricos inferiores a los obtenidos en las mediciones correspondientes a informes anteriores. Una explicación detallada se encuentra en el capítulo 1 y en el Anexo Metodológico.

IDH más alto y más bajo en los distritos del Perú

tabla
sinopsis 1

Distritos	IDH	Ingreso familiar per cápita ¹	Educación actual ² (%)	Educación pasada ³ (años)	Esperanza de vida (años)
Miraflores (Lima)	0,7971	1589	90	14,2	79,4
Chugay (La Libertad)	0,0932	103	7	2	77,4

1 Nuevos soles mensuales del 2012.

2 Porcentaje de personas con 18 años que culminaron la educación secundaria.

3 Años promedio de educación de las personas de 25 años a más.

Elaboración: PNUD-Perú.

En los últimos años, el IDH ha mejorado lentamente o incluso ha retrocedido en algunas provincias andinas pertenecientes a departamentos que poseen costa (gráfico 4). Aquí la complejidad y la insuficiencia de las políticas públicas de conectividad y desarrollo regional contribuyen al mantenimiento de la brecha. Por otro lado, el IDH ha mejorado sustancialmente (más del 50%) en provincias ubicadas en su mayoría en la selva alta y baja; se debe prestar especial atención a aquellas en las que los cambios en el IDH pueden estar relacionados con la influencia de ingresos derivados de la minería informal e ilegal y del cultivo y procesamiento de coca.

Las brechas de desarrollo humano en el país tienen muchas manifestaciones. Una de las más visibles es el extraordinario contraste entre, por un lado, los distritos rurales, alejados de los centros urbanos importantes y, por otro, los distritos pertenecientes a provincias costeras o que se encuentran en el ámbito de las capitales departamentales y ciudades más grandes. Si se compara, por ejemplo, el distrito de más alto IDH (Miraflores, perteneciente a Lima Metropolitana, la capital del país) con el de más bajo IDH (Chugay, distrito rural de la provincia de Sánchez Carrión, departamento de la Libertad), éstas diferencias aparecen en toda su magnitud (tabla 1).

● Las combinaciones críticas en el territorio

La vulnerabilidad al cambio climático se halla directamente relacionada con los niveles de pobreza y el desarrollo humano. En el Perú la probabilidad de que las crisis del clima afecten más intensamente a la población rural de la sierra y la selva, ya viene ocurriendo en muchas zonas, es mayor a la existente para las áreas urbanas de la costa. Pero, en el largo plazo, los impactos climáticos no solo amenazan con agravar la situación de las áreas de desarrollo

humano bajo, sino también tornan insostenible el nivel alto de desarrollo humano.

Dada la diversidad del país, es preciso distinguir las características territoriales del vínculo entre el cambio climático y el desarrollo humano, a fin de contar con políticas específicas. A manera de ilustración se identifican 7 escenarios (tabla 1.5): costa norte, costa central y sur, sierra norte, sierra central, sierra centro-sur y altiplano, selva norte y central, y selva sur. Estos escenarios son caracterizados sobre la base de su exposición y sensibilidad a los efectos del cambio climático.

Costa norte: En promedio el rango de IDH es de medio a alto. Tiene una fuerte presencia de actividades de agroexportación (con perspectivas de una expansión en el mediano plazo) y pesca. Su mayor reto es sostener el desarrollo humano alcanzado, ante la probabilidad de un episodio del Fenómeno El Niño de gran intensidad e impactos severos en el espacio regional.

Costa central y sur: En general su IDH es alto. Cuenta con una mayor concentración poblacional en comparación con el resto de escenarios identificados y se le puede asociar con un dinamismo agroindustrial y agroexportador, más la intensificación de la pesquería. Su mayor desafío es sostener el nivel de desarrollo humano en un contexto probable de inseguridad hídrica y de degradación de los ecosistemas, en particular el marino-costero debido a la sobreexplotación de los acuíferos.

Sierra norte: Su IDH promedio es persistentemente bajo y muestra una predominancia de la ruralidad. Su mayor riesgo es que se profundice la precariedad de su desarrollo humano si no se logra contener la fragilidad del ecosistema (páramos y bofedales) mediante la convivencia equilibrada entre minería y agricultura y el manejo de los conflictos por el agua.

Sierra central: En promedio su IDH es de medio a alto. El desafío de sostener los niveles

de desarrollo en este escenario se relaciona en gran medida con el estrés hídrico causado por el derretimiento de los glaciares (principalmente en las cordilleras Blanca y Huaytapallana). Este efecto se confronta con la creciente demanda por agua para generar energía, sostener las actividades productivas de las cuencas, atender los grandes proyectos de irrigación de las zonas costeras (como Chavimochic y Chinescas) y satisfacer el consumo humano de las áreas urbanas en crecimiento (como Huancayo y Huaraz).

Sierra centro-sur y el altiplano: Tiene el desafío de remontar un nivel de desarrollo humano bajo en un contexto de alta exposición a eventos extremos (sequías y heladas) y escasez hídrica causada por la desglaciación (sobretudo en la Cordillera Vilcanota). Ello complica en extremo la sostenibilidad de la agricultura y ganadería, actividades que en gran parte son de subsistencia y de secano.

Selva norte y central: Sus niveles de desarrollo humano son heterogéneos al igual que los desafíos para sostenerlos o mejorarlos. Hay una gran variabilidad de fenómenos climáticos, especialmente visibles en la alternancia de sequías y precipitaciones intensas que desestabilizan el ciclo hidrológico de las cuencas amazónicas. Esto pone en riesgo la seguridad alimentaria (lo cual se agrava por la deforestación) y afecta directamente los activos y vidas de los grupos poblacionales que habitan en la ribera de los ríos en las zonas rurales y urbanas.

Selva sur: En promedio tiene un nivel de desarrollo humano alto, determinado por elevados ingresos provenientes de actividades informales, ilegales y depredadoras del ambiente. El componente de ingresos del IDH en este caso no tiene un correlato de mejoras en la salud y en la educación. Se considera que es un escenario insostenible donde, además, se confronta el riesgo de sabanización en el largo plazo.

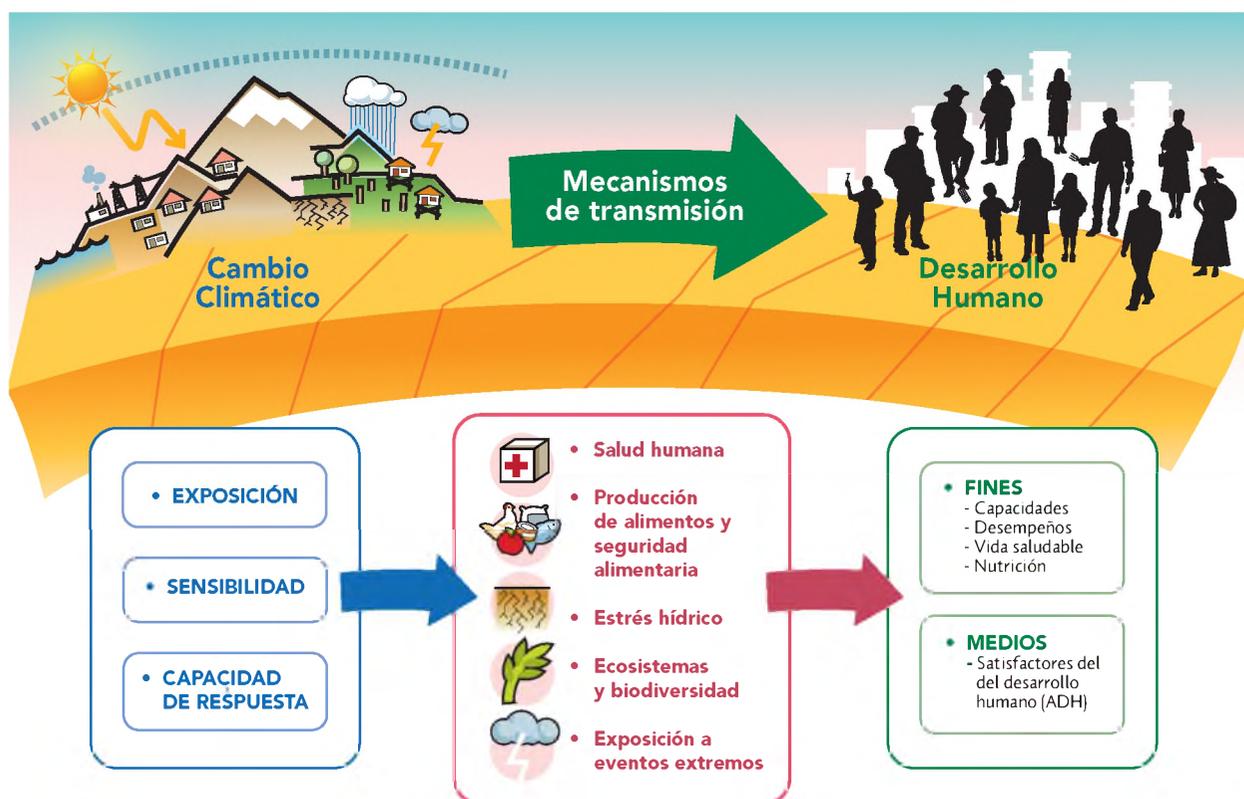
El Estado es un actor clave en los escenarios territoriales presentados en tanto tiene la responsabilidad de reducir la sensibilidad y fortalecer la capacidad de respuesta a los efectos del cambio climático. Para efectos de este informe su presencia se analiza a través del Índice de Densidad del Estado (IDE), que mide la provisión de 5 servicios para la población: identidad, salud, educación, saneamiento y electrificación. El papel de estos servicios es crucial en tanto reducen la vulnerabilidad de los grupos de mayor pobreza y, en general, dotan a comunidades y territorios de una capacidad de respuesta básica frente a las crisis climáticas.

Ambos índices —IDE e IDH— tienen una distribución territorial muy cercana, con algunas diferencias. Las provincias amazónicas muestran, en general, una mejor ubicación en el *ranking* del IDH, lo que estaría señalando que la presencia del Estado ha sido relativamente menos intensa en la Amazonía del país. A la inversa, muchas provincias de la sierra con ambos índices bajos exhiben una posición relativa mejor en el IDE que en el IDH. Una hipótesis derivada de esta comparación es que la provisión de servicios estatales básicos precedería el desempeño de las variables más estructurales de logros educativos y esperanza de vida, que conforman el IDH.

Las combinaciones mostradas en el recorrido por los territorios hacen ver que en todos se plantean desafíos para prevenir desastres, mitigar impactos y adaptarse a las consecuencias del cambio climático. La protección del bienestar y de las capacidades humanas es una tarea general en las regiones, pero su cumplimiento y alcances aparecen condicionados por la forma en que están expuestas al fenómeno climático, así como por el grado de sensibilidad y capacidad de respuesta de su población e instituciones. Destacan, sin embargo, dos áreas de atención para las políticas públicas. En las provincias de los Andes y la Amazonía, que hoy acusan una limitada presencia estatal, por la extensión geográfica y la dispersión poblacional, el Estado está obligado a cambiar sus enfoques, métodos de intervención y organización territorial. En las provincias mejor ubicadas en la escala del IDH el reto es, en cambio, hacer frente a los factores que desde ahora advierten su insostenibilidad.

● **Cómo afecta el cambio climático: Mecanismos de transmisión**

Los impactos del cambio climático sobre el desarrollo humano no describen una secuencia simple y lineal. Por el contrario, conforman un proceso complejo en el que convergen distintos mecanismos, ninguno de los cuales opera por separado sino que interactúan y se potencian mutuamente. El Informe mundial de desarrollo humano 2007-2008 identificó 5 mecanismos a través de los cuales el cambio climático transmite sus impactos sobre las personas, pudiendo paralizar e incluso revertir su desarrollo. A partir de ese enfoque, y con las adecuaciones necesarias al caso peruano, los mecanismos tratados en este Informe son: i) la exposición a eventos extremos; ii) la degradación de los ecosistemas y la pérdida de biodiversidad; iii) el estrés y la inseguridad



Elaboración: PNUD-Perú.

hídrica; iv) la agricultura, la pesca y la producción de alimentos; y, v) la salud humana.

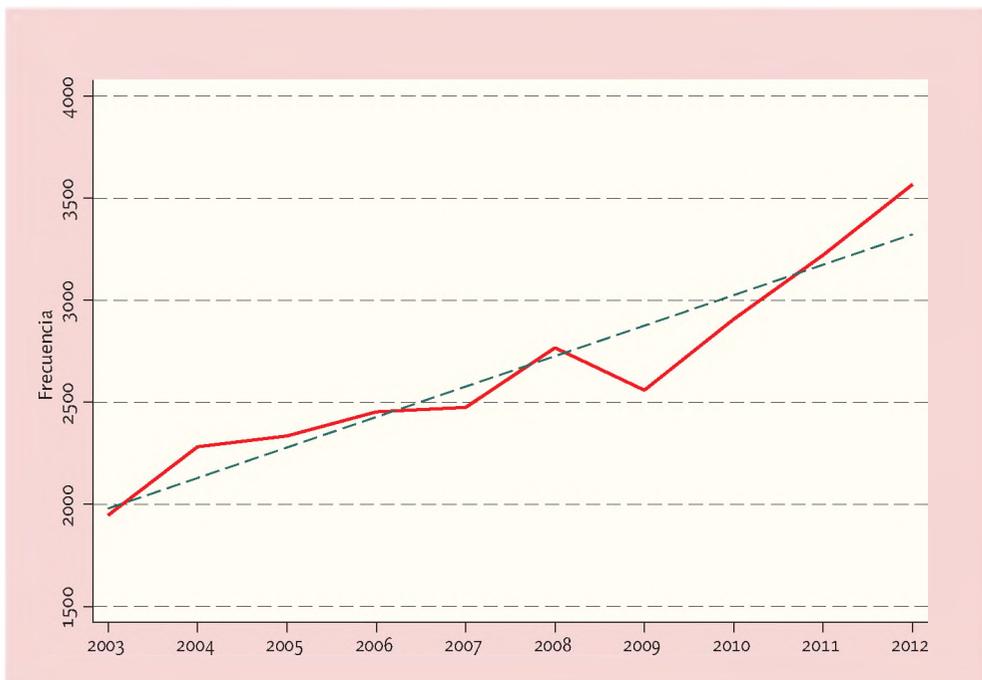
Las formas de interdependencia de estos mecanismos varían entre países y al interior de ellos. Cada uno tiene características distintivas, y su operación como transmisores guarda estrecha relación con procesos sociales, económicos y ecológicos más amplios. Además de su carácter global y nacional, se aprecia que tiene también un carácter territorial, pues reciben los impactos del cambio climático, los procesan y potencian de modo singular, condicionados por los territorios, y los descargan sobre los grupos humanos.

Los mecanismos de transmisión poseen distintas ubicaciones y funciones desde el punto de vista del desarrollo humano. Así, en un primer nivel, como una expresión directa del cambio climático, se encuentran los riesgos de desastres originados en eventos extremos que pueden ocasionar severas pérdidas en el patrimonio y capacidades de las personas. En un siguiente nivel aparecen los ecosistemas y los recursos hídricos que proporcionan servicios ecosistémicos cuyo

papel es fundamental como satisfactores del desarrollo humano, y que son afectados por el cambio climático en sus diversas manifestaciones. En la medida en que este cambio erosione la cantidad y calidad de los servicios ecosistémicos y la disponibilidad del agua, quedarán afectadas las condiciones y los elementos clave para el bienestar de la gente. Los dos mecanismos de transmisión restantes, la producción de alimentos y la salud, están en el nivel más cercano a las capacidades y desempeños personales y envuelven logros considerados valiosos o deseables por toda persona humana (estado saludable, nutrición). Si estos logros resultan perjudicados por acción del cambio climático, se afectarán también otros desempeños igualmente valiosos: esperanza de vida, asimilación de conocimientos, creatividad, posibilidades de empleo e ingreso, entre otros. Por otra parte, la producción de alimentos y la salud también reciben la influencia de los eventos climáticos extremos, de la degradación de los ecosistemas y de la escasez de los recursos hídricos, y descargan sobre las personas este conjunto de impactos.

Número de emergencias registradas en el Perú, 2003-2012*

gráfico
sinopsis 6



*No incluye: Actividad volcánica, colapso de construcción, contaminación de aguas, derrame de sustancias nocivas, explosión, incendio urbano y sismos.

Elaboración: PNUD-Perú.

● Eventos extremos y cambios de largo plazo en el Perú

Con el aumento de la frecuencia e intensidad de los eventos climáticos extremos, para millones de peruanos y peruanas ha aumentado el riesgo de enfrentar situaciones potenciales de desastre en las que corre peligro su bienestar, sus oportunidades de desarrollo e incluso su integridad física y su vida. El tratamiento de los eventos extremos como mecanismo de transmisión de los impactos sobre el desarrollo humano requiere que esos fenómenos se identifiquen y agrupen de acuerdo con su incidencia sobre territorios determinados, en respuesta a las interrogantes básicas: ¿A qué tipo de eventos está expuesta la gente y dónde? Además de la gente, ¿qué elementos son objeto de exposición, y en qué territorios?

El Perú contribuye con 0,4% de los GEI¹⁰, pero sufre efectos desproporcionadamente altos del cambio climático. El país ha soportado con particular fuerza el embate de los eventos extremos: huaicos, deslizamientos, sequías e inundaciones, que se han intensificado en un

grado sin precedentes en las últimas décadas. Actualmente, los eventos relacionados con los fenómenos climáticos desencadenan el 67% de los desastres registrados en el territorio nacional¹¹. Según la información recogida por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), el número de emergencias por la ocurrencia de eventos extremos asociados al clima se viene incrementando desde 2003.

La presencia del Fenómeno El Niño (FEN) en el territorio nacional merece una mención especial. La mayor frecuencia de estos eventos de gran intensidad, o “mega-Niños”, parece estar relacionada con el cambio climático¹². De 10 “mega-Niños” registrados desde el siglo XVI, 2

10 Históricamente, su contribución acumulada ha sido mínima y ha estado relacionada principalmente con el cambio en el uso de las tierras y la deforestación (MINAM 2010a).

11 Según la base de datos del inventario de desastres de la Universidad de Lovaina, de uso oficial por la Oficina de la Estrategia Internacional para la Reducción de Riesgos de Desastres (OFDA/CRED 2013).

12 Aún no hay plena evidencia científica respecto de la relación causal entre cambio climático y el FEN. No obstante, es previsible que en el contexto de mayores temperaturas y humedad asociadas al calentamiento global, tiendan a acrecentarse los impactos del FEN (Stevenson et al. 2012).

ocurrieron en las últimas décadas; 1982-1983 y 1997-1998 (el anterior se produjo en 1925), con impactos dramáticos humana y económicamente. Se calcula que ocasionaron pérdidas de US\$ 1000 millones y US\$ 3498 millones, respectivamente (CAN 2008). En las zonas afectadas en 1982-1983 la mortalidad total creció en 40%, y la infantil en 103% (IPCC 2001). Durante el FEN de 1997-1998, la captura de peces disminuyó en 45% (CAN 2008).

Asimismo, el número de ocurrencias de lluvias intensas viene incrementándose desde 2008, y ha llegado a 1618 al 15 de diciembre del 2012 (comparado con 1463 en 2011, 1136 en 2010, 827 en 2009, y 899 en 2008). Loreto fue el departamento que más sufrió por este tipo de fenómenos. El número de brotes de epidemias (21) en 2012 —asociados a mayores lluvias e inundaciones— fue también el mayor desde 2003. Los incendios forestales registrados en 2012 (111), vinculados a periodos excepcionalmente secos y calurosos, casi duplica a la mayor frecuencia registrada previamente (65 incendios forestales en 2005).

La cuenca amazónica, considerada como “pulmón del mundo” y centro de mega-biodiversidad, ya sufre una mayor frecuencia de sequías y crecidas extremas a consecuencia del cambio climático. En 2010, la cuenca del Amazonas soportó una sequía sin precedentes desde que se realizan los registros, y sólo dos años después, en 2012, el río tuvo la mayor crecida, pues alcanzó los 118 msnm en Iquitos. Estos eventos tienen un fuerte impacto negativo sobre las poblaciones de la zona y sus cultivos, y sólo las inundaciones del 2012 afectaron negativamente a más de 190 000 personas. Al mismo tiempo, las sequías amazónicas contribuyen directamente a acelerar el calentamiento global, ya que generan la emisión a la atmósfera del carbono de la madera putrefacta.

El efecto combinado del calentamiento en marcha y de actividades humanas como la deforestación y expansión agrícola podría estar convirtiendo a la Amazonía en un emisor neto de CO₂. Según un estudio de 2012 (Davidson et al. 2012), la cuenca se encuentra en un periodo de transición, y las actividades humanas y las sequías severas pueden estar transformándola de un sumidero de carbono en un emisor neto.

Para reducir la vulnerabilidad de las poblaciones a los desastres en un contexto de creciente exposición es preciso entender cómo los eventos extremos derivan en desastres humanos a partir del entorno social, político y económico de las personas afectadas. En las grandes ciudades, principalmente de la costa, entre las personas más expuestas se encuentran

aquéllas que viven en riberas proclives a las inundaciones o asentamientos urbanos ubicados en laderas inestables y que corresponden a las zonas más pobres de estos centros urbanos. La falta de ordenamiento territorial es visible en estos casos. En la sierra, particularmente en las zonas altoandinas, los episodios de frío extremo o “frijajes” derivan en desastres humanos con muertes absolutamente evitables en zonas rurales y en situación de pobreza. Es posible vislumbrar allí la necesidad de fortalecer la gestión de la prevención en los distintos niveles de gobierno. En las ciudades de la Amazonía, las fuertes inundaciones, más frecuentes en los últimos años, causan daños a la vida humana y a la economía local particularmente en las zonas marginales, de mayor pobreza y de precariedad en las viviendas.

Se ha creado en el país el Sistema Nacional para la Gestión de Riesgos de Desastres (SINAGERD) mediante la Ley N° 29664, y en correspondencia con la Política 32 del Acuerdo Nacional. Se busca así evolucionar desde un enfoque centrado en la respuesta ante situaciones de emergencia hacia uno que pone el acento en la reducción de condiciones de riesgo. En paralelo, se impulsa la creación de plataformas de coordinación relacionadas con la reducción de riesgos y adaptación al cambio climático. Un caso destacable es el Grupo de Impulsores de la Gestión del Riesgo (GRIDDES), integrado por organizaciones de la sociedad civil e instituciones públicas. Por otro lado, se avanza en formar sistemas de alerta temprana (SAT) que protegen a la población expuesta al activar mecanismos de intervención rápida de manera coordinada entre instituciones y la población. Se han implementado iniciativas de SAT ante inundaciones en Lambayeque (río La Leche), Arequipa (río Chili) y Puno (río Inambari), promovidas por ONG como OXFAM, PREDES y Soluciones Prácticas.

● La sensibilidad de los ecosistemas y la biodiversidad

Un ecosistema es un sistema interdependiente de seres vivos (como plantas, animales y microorganismos) que comparten el mismo hábitat e interactúan con el entorno físico. La operación continua de los ecosistemas les permite cumplir funciones que constituyen los *servicios ecosistémicos* y que no pueden ser reemplazados a un precio razonable por otras fuentes (Bernex y Tejada 2011). Las formas bajo las cuales los ecosistemas se convierten en mecanismos de transmisión de los impactos del cambio climático sobre el desarrollo humano tienen relación con los servicios que éstos

brindan a las personas, en tanto proporcionan medios para su bienestar y ampliación de sus oportunidades y capacidades. Como parte de la gran diversidad natural del Perú pueden ser considerados como principales los ecosistemas marino-costero, los bosques y humedales amazónicos y las altas montañas.

En el *ecosistema marino-costero*, se espera un calentamiento en el norte y un enfriamiento en el centro y sur del mar peruano. En general, se proyecta una reducción de la productividad pesquera en el norte (aunque habría un aumento de especies de aguas cálidas), y en el centro y sur (mar de Humboldt) el impacto del cambio climático dependerá del escenario que plantean los FEN, lo que incrementa la incertidumbre. Aquí es de esperar que el *stock* de anchoveta y toda la red trófica se mantenga en el corto plazo, pero más adelante podría reducirse.

En el *ecosistema de bosques amazónicos*, el aumento de la temperatura y las sequías extremas, sobre todo en el sur, afectan a los bosques primarios, lo que podría conducir a una sabanización de la Amazonía en el largo plazo. Junto a la alteración del clima, el ecosistema está sometido a un intenso proceso de deforestación (150 000 Ha/año) por la expansión de la agricultura migrante, la presencia desordenada de infraestructura, la tala indiscriminada, el cultivo de coca y la minería ilegal del oro.

En el *ecosistema de humedales amazónicos* se sufren cambios en el régimen hídrico con mayor frecuencia de años con inundaciones y otros con muy bajos niveles de los ríos. Estas fluctuaciones extremas ya vienen afectando a las poblaciones de peces, a lo que se añade la sobrepesca y la contaminación originada por la explotación de hidrocarburos y la minería. El efecto visible es la pérdida de una fuente de ingresos y la menor disponibilidad de proteínas, sobre todo para la población nativa.

En el *ecosistema de montañas altoandinas* se registran los mayores aumentos de temperatura. La pérdida de la superficie glaciar pone en riesgo el aporte de agua potable para la costa y sierra del centro del país. La degradación de los bofedales reduce aún más la capacidad de acumular agua y ponerla a disposición en las épocas secas. Se observa una elevación de los pisos altitudinales que afecta la distribución de especies de plantas y animales, y existe el riesgo de extinción de algunas especies endémicas de fauna y flora. En cambio, el desplazamiento de pisos ecológicos hacia una mayor altura en los Andes abre la oportunidad de cultivos en zonas donde antes no era posible.

En suma, el grado de sensibilidad que exhiben los ecosistemas frente a los cambios en los patrones del clima se relaciona de modo

importante con la degradación preexistente que han sufrido. En particular, la biodiversidad asociada a los ecosistemas se ve amenazada en la medida en que el calentamiento global exige la adaptación de los seres vivos en una escala y velocidad mayores de lo que ha ocurrido anteriormente. Pero el deterioro y degradación de los ecosistemas, acelerado por el cambio climático, no puede entenderse aisladamente de la realidad social y económica del país. En algunos casos la pobreza extrema, especialmente en zonas rurales, con frecuencia coloca a las personas en situaciones límite en las que su supervivencia involucra la depredación de los recursos naturales. En los bosques secos del norte del país, por ejemplo, la tala de árboles es parte de las actividades necesarias para asegurar fuentes básicas de energía para el sustento diario. En otros, la depredación de los ecosistemas y sus servicios obedece a cálculos generalmente de corto plazo e intereses de grupos económicos.

Por el carácter de bienes públicos que poseen los ecosistemas y sus servicios, es necesario regular su acceso y uso para asegurar su conservación. Una primera condición para ello es el reforzamiento sustancial de la institucionalidad pública y de los organismos especializados (particularmente IMARPE, IIAP, ANA), el uso eficiente de los programas, proyectos e incentivos para las tareas más esenciales: recuperar la productividad y proteger la biomasa para consumo humano directo en el mar, conservar grandes bloques de bosques en la Amazonía y recuperar y proteger las fuentes de agua a partir de una gestión integral de los recursos hídricos y las cuencas hidrográficas.

● El estrés hídrico y los usos del agua

El cambio climático desencadena un estrés en los sistemas hídricos del país por la exposición de éstos a los cambios acumulativos del calentamiento global y a los eventos extremos. De esta manera se provocan variaciones en el ciclo hidrológico y en el régimen de precipitaciones y la escorrentía. La sensibilidad ante las crisis climáticas, mostrada por las fuentes hídricas en el Perú (aguas superficiales, páramos, humedales, aguas subterráneas), está condicionada por el nivel de deterioro previo al que éstas han estado sometidas durante décadas, principalmente por la contaminación derivada de vertimientos industriales y mineros, así como por residuos orgánicos de los centros urbanos.

Dada la vulnerabilidad de las fuentes de agua involucradas, se reduce la disponibilidad para el consumo humano, el riego de la

agricultura alimentaria y la generación de energía —usos que son esenciales para el bienestar y las oportunidades de la gente—. Uno de los impactos del cambio climático más fuertes y visibles que sufre el país es el retroceso de los glaciares. El Perú concentra más del 70% de los glaciares tropicales del mundo. Se calcula que, a causa del calentamiento, la superficie total de glaciares disminuyó 35% entre 1970 y 2006 (Painter 2007). Otras mediciones estiman esta reducción en 39% (ANA 2012a). En el corto plazo, el derretimiento de los glaciares hace posible una mayor disponibilidad de agua, pero esto no es sostenible y puede crear falsas expectativas entre los usuarios.

Junto al acelerado retroceso de los glaciares en los Andes, los páramos andinos sufren también un acentuado curso de degradación. El carácter crítico de este proceso para la gente, en el largo plazo, tiene que ver con que el 95% de la población se abastece de agua originada en las zonas altoandinas. Se estima también que, a raíz de estos cambios, ya disminuyó en 12% la disponibilidad de agua dulce en la zona costera, donde se ubica más del 60% de la población peruana (CAN 2008).

La dotación de agua para el consumo doméstico en el Perú es deficitaria. Solo el 65% de los hogares pobres y el 52% de los hogares pobres extremos cuentan con acceso a la red pública de agua y saneamiento; además, hay brechas importantes de disponibilidad y tratamiento de desechos orgánicos en las comunidades. En estas condiciones, el estrés hídrico no hace sino acentuar los riesgos sobre el desarrollo y la salud de las personas.

Por el lado del riego agrícola, los cambios en la disponibilidad del recurso hídrico ya constituyen un problema público, y actualmente hay programas y proyectos que buscan atender especialmente a poblaciones y pequeños productores que enfrentan estos efectos perjudiciales del cambio climático. No obstante los avances en lo que concierne a infraestructura de riego, aún dos tercios de las tierras agrícolas del país son de secano (IV CENAGRO, INEI 2013), lo que da una idea de la magnitud del riesgo al que está expuesto el agro nacional frente a la alteración del régimen de precipitaciones que acarrea el cambio climático.

En lo relativo a la generación de energía, el cambio climático y sus fenómenos (desglaciación y el FEN), así como su impacto sobre el ciclo y las fuentes hídricas, afectarían la generación de hidroelectricidad, que se localiza principalmente en el centro y sur del país y representa el 23% de las reservas energéticas probadas y el 59% de la energía total producida.

Los desafíos vinculados a los recursos hídricos que confronta el país son, en suma, la insuficiente disponibilidad para las regiones y ciudades costeras —las de mayor concentración poblacional—, el uso ineficiente en el ámbito del consumo doméstico y en la mayor parte de la agricultura bajo riego, la sobreexplotación de las aguas subterráneas en algunos valles de la costa por el impulso del auge agroexportador, y la fuerte afectación de la calidad del agua a raíz de la contaminación industrial, minera y doméstica.

Estos problemas, agudizados por los impactos en curso de la crisis climática, demandan respuestas de carácter integrado. Ello pone de relieve el papel de la llamada Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH), que, en el marco de la adaptación al cambio climático, es considerada por el IPCC como un enfoque valioso por estar basada en la flexibilidad y adaptabilidad (UNESCO 2006). En el Perú, la GIRH puede contribuir a una relación más equitativa entre las grandes ciudades y su entorno, mejorando el uso doméstico, el riego y la generación de energía, esenciales para elevar el desarrollo humano en las áreas rurales y darle sostenibilidad al progreso alcanzado en los centros urbanos.

● La producción de alimentos bajo el asedio del clima

El cambio climático incide en la producción de alimentos y en la seguridad alimentaria. La ocurrencia de eventos extremos (olas de calor, inundaciones, sequías), los cambios en los ecosistemas y en los servicios prestados por éstos, más la inseguridad hídrica, son las vías mediante las cuales los trastornos del clima pueden afectar la capacidad de producir alimentos, con importantes consecuencias para el desarrollo humano.

La producción doméstica, junto con las importaciones, dan lugar a la *disponibilidad* de alimentos, que constituye la primera dimensión de la seguridad alimentaria. Las otras —de acuerdo con el enfoque de FAO— son el *acceso* de la población a ellos a partir de sus ingresos y conexión con los mercados, el *uso* o aprovechamiento de los alimentos con base en información y educación, y la *estabilidad* referida al suministro y uso continuo en el tiempo, lo que precisamente es amenazado por el cambio climático.

En el Perú, la agricultura y la pesca (principales sectores productores de alimentos) son actividades altamente sensibles al clima. Esta sensibilidad se incrementa por la degradación previa de los ecosistemas y recursos básicos que sostienen a esas actividades.

La erosión de suelos es uno de los procesos que mayor perjuicio acarrea a la agricultura alimentaria del Perú, sobre todo en la sierra, donde la deforestación, el sobrepastoreo y las malas prácticas agrícolas agravan la predisposición de las laderas y el papel de las intensas lluvias estacionales. La salinidad es otro factor de degradación, principalmente en los valles costeros sometidos a riego excesivo por inundación. El viento también propicia la erosión en la costa y en las planicies altoandinas (erosión eólica).

Se exacerba la sensibilidad del ecosistema marino ante el cambio climático por el nivel preexistente de deterioro, históricamente relacionado con la contaminación y la sobrepesca. Frente a ambos factores se aprecia, sin embargo, una evolución positiva en los últimos años, por los avances, aunque insuficiente, con el fin de regular la actividad y el esfuerzo de algunas empresas harineras para introducir mejoras tecnológicas que reduzcan la contaminación. A pesar de ello, bahías como la del Callao y El Ferrol (Chimbote) muestran aún muy altos niveles de contaminación por efluentes y por metales pesados.

El carácter sensible de la pesca frente al cambio climático y las consecuencias que finalmente pueda experimentar se relacionan directamente con la forma en que se afecte la productividad del mar. Ésta, a su vez, está condicionada por los escenarios de enfriamiento y calentamiento (aumento y disminución de surgencia, respectivamente) previstos en relación con el cambio climático. Y aunque los modelos en uso son todavía limitados, proporcionan de todos modos una referencia, y algunos proyectan que, aun en el escenario de enfriamiento, la población de anchoveta, luego de verse favorecida en las próximas décadas (actualmente, por las temperaturas más bajas, ya ocurre en el mar peruano un mayor afloramiento, positivo para la anchoveta), empezaría a reducirse hacia el 2030. En el escenario de calentamiento, esta caída sería mayor, aunque podría verse compensada por una mayor población de especies explotadas por la pesquería artesanal.

En lo que concierne a los impactos ya registrados de los desórdenes climáticos sobre la agricultura alimentaria, en el periodo 2000-2010 las campañas agrícolas vieron afectarse un total de 800 000 Ha, y la pérdida total se situó en 300 000 Ha. Los cultivos andinos han sido los más expuestos a heladas y sequías, en particular los del piso quechua, donde casi la mitad de la población es rural y muy dependiente de la agricultura. Para los pequeños agricultores en situación de pobreza representa un mayor impacto la reducción de rendimientos y la

aparición de mayores plagas y enfermedades. Las crisis climáticas agudizan el contraste entre la agricultura de riego y la de secano, y hacen más profundas las brechas productivas y sociales en el campo. Cuando se trata de economías campesinas de autoconsumo, la mayor incidencia del clima y la alta vulnerabilidad agravan su secular inseguridad alimentaria y bajo desarrollo humano, al hacerlos perder cosechas, fuentes de alimentación e ingresos.

En general, las anomalías de temperaturas y fenómenos extremos asociados al cambio climático impactan en cadena sobre la disponibilidad, el acceso y el uso de los alimentos por los hogares, con lo que se causa daño, en el corto plazo, a la nutrición y a las capacidades humanas. En el mediano y largo plazo, los nuevos patrones de riesgo climático en la agricultura y la pesca —es decir, los procesos acumulativos (mayores temperaturas y precipitaciones inestables)—, más los eventos extremos, pueden afectar finalmente los activos principales y las condiciones de operación de estas actividades.

● Los riesgos sobre la salud humana

Al igual que la producción de alimentos y la seguridad alimentaria, la salud, como mecanismo de transmisión de los impactos climáticos, tiene una ubicación muy próxima a las capacidades y bienestar de las personas. Ello es así porque no solamente involucra medios o satisfactores del desarrollo humano, sino porque constituye, en sí misma, un logro esencial, irrenunciable, al que aspiran todas las personas.

Los fenómenos extremos asociados al cambio climático plantean un desafío a los sistemas de salud pública y los servicios que éstos proporcionan; modifican las condiciones naturales, con lo que afectan el grado de control sobre los factores epidemiológicos y vectores de propagación; impactan sobre la calidad y cantidad del agua y de los alimentos a los que acceden las personas; provocan alteraciones en la calidad del aire y, en general, inducen cambios en los ecosistemas, todo lo cual arrastra consecuencias sobre la salud humana.

Las estadísticas oficiales y la percepción de los actores del sistema de salud pública ya apuntan a un aumento de las enfermedades asociadas con las alteraciones del clima. En particular, crecen las señales de la emergencia, reemergencia y nueva distribución territorial de las enfermedades metaxénicas —transmitidas por vectores—, principalmente la malaria y el dengue.

La malaria se relaciona directamente con la temperatura ambiental, y en el Perú tiene carácter endémico en las zonas tropicales amazónicas y

en las de la costa norte, donde se practica el riego por inundación. Desde el año 2006 la enfermedad mostraba una tendencia a la reducción en coincidencia con la sequía registrada en la costa norte. El retorno de las precipitaciones en el año 2008 incrementa la presencia de casos en Tumbes y Piura. En el último periodo, en la región de Loreto se concentra el 70,1% de los casos notificados de malaria.

El dengue es también una enfermedad endémica en el Perú, muy asociada a poblaciones sin acceso a agua segura y servicios de saneamiento, y con prácticas inadecuadas de almacenamiento de este recurso. En este contexto social inciden los cambios en el clima que expanden la presencia del dengue al punto de convertir a esta enfermedad en un importante problema de salud pública. Esta situación contrasta con la observada en las décadas pasadas (desde la de 1990), cuando el dengue había descrito un curso descendente. En la década del 2000 se revierte esta tendencia con la aparición de casos graves (hemorrágicos) en 2001. En los años siguientes, y sobre todo a partir del 2008, la presencia de la enfermedad aumenta significativamente hasta el año 2011, en el que se confirman 24 130 casos, el número más alto en varias décadas. En 2012 se han presentado nuevos brotes focalizados en regiones de la selva.

La salud también recibe los impactos del cambio climático provenientes de los otros mecanismos de transmisión. La evidencia y el conocimiento de esta interacción tienen ya un reflejo en las políticas públicas. Por ejemplo, en relación con la gestión de riesgos de desastres, el Ministerio de Salud está elaborando planes nacionales de gestión de riesgos frente a distintos tipos de fenómenos extremos en el marco de adaptación al cambio climático. El objetivo principal es mejorar la capacidad de respuesta de las instituciones y reducir, así, el número de personas perjudicadas por esos fenómenos.

● **Del conocimiento a las políticas: Desafíos para la incidencia**

El cambio climático es real y es ocasionado por las actividades humanas. Sin embargo, a pesar del consenso científico y de la creciente evidencia que sugieren la necesidad de acciones colectivas decididas y urgentes a escala global, los acuerdos y medidas políticas mundiales y locales son aún incipientes para enfrentarlo. El llamado a la acción alcanza tanto a los actores estatales como a los sociales y privados. Desde sus respectivas esferas, estos últimos pueden asumir un papel clave en la movilización e incidencia, la implementación de medidas y el seguimiento y vigilancia de los procesos y sus resultados.

El cambio climático puede ser imaginado como un problema público con inequidad en la distribución de sus resultados. En otras palabras, es posible equipararlo a un problema público global en cuyas características sistémicas prevalecen las fallas del mercado. En este contexto, los Estados enfrentan la triple responsabilidad de: (i) gestionar este problema público por medio de medidas de mitigación o adaptación en función de su ubicación en la economía política internacional del cambio climático; (ii) regular las fallas del mercado relacionadas y relevantes para el nivel nacional y los niveles subnacionales; y, (iii) proteger y potenciar los bienes públicos necesarios para minimizar los efectos del cambio climático sobre el desarrollo humano y asegurar condiciones de equidad y justicia.

El Informe mundial de desarrollo humano 2007-2008 destacó el desafío que representa el cambio climático para la manera convencional de hacer políticas públicas. La naturaleza irreversible y de largo plazo del proceso, con impactos en la actualidad, significa que se requiere hoy de grandes inversiones cuyos beneficios sólo se sentirán en el largo plazo. En el Perú, con una democracia aún en proceso de consolidación, esta situación aparece como un reto excepcional. Giddens (2008) señala cuatro grandes desafíos del cambio climático para la toma de decisiones y formulación de políticas adecuadas en las democracias occidentales, los cuales presumiblemente se agudizan en un contexto como el peruano, donde es necesario fortalecer la institucionalidad y la gestión de las políticas públicas. En primer lugar, mantener una visión constante y de largo plazo para gestionar los riesgos del cambio climático cuando hay cuestionamientos recurrentes al consenso científico de parte de diversos grupos de interés. En segundo lugar, el manejo del cambio climático puede necesitar mayor planificación e intervención, un papel más fuerte del Estado, lo que requiere, a su vez, acuerdos y equilibrios con los actores privados que pueden resistir este tipo de medidas. En tercer lugar, frente al cambio climático es preciso un consenso público y político para la acción, pero esto colisiona con la realidad existente en los sistemas políticos, en los que generalmente prima el cortoplacismo y los intereses particulares. Finalmente, urge entender y difundir las consecuencias de los enormes costos de adaptación y mitigación para la justicia social, es decir, no solo procurar que los costos sean distribuidos de manera justa, sino también que la ciudadanía la perciba como tal.

La consulta nacional sobre la agenda de desarrollo post-2015 en el Perú (SNU 2013) encontró que los temas ambientales forman parte de los 6 con mayor prioridad en talleres con poblaciones en

● “El Informe mundial sobre desarrollo humano 2007-2008 *La lucha contra el cambio climático: Solidaridad frente a un mundo dividido*, alertó acerca de que éste es un peligro actual y una amenaza masiva para el desarrollo humano en el largo plazo. Es una “tragedia en ciernes” que presenta desafíos inéditos para el desarrollo en todo el planeta, y que ya viene minando los esfuerzos por reducir la pobreza y las brechas de desarrollo humano en un mundo heterogéneo. El Informe sostuvo también que el cambio climático está frenando los esfuerzos para lograr los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM). Tras establecer la importancia del desafío para el desarrollo humano actual y para las siguientes generaciones, hizo un llamado a la acción urgente y colectiva, con atención tanto a la mitigación como a la adaptación, enfocando los impactos desproporcionados sobre los países más pobres y las poblaciones más vulnerables.”

[Fuente: PNUD 2007-2008.]

situación de vulnerabilidad. En particular, se encontró una importante conciencia ambiental entre niños, niñas y jóvenes, lo que resulta esperanzador ante la necesidad de establecer consensos en la sociedad civil frente al cambio climático.

● Políticas de cambio climático para la equidad y la sostenibilidad

El cambio climático no afecta por igual las oportunidades y libertades de todas las poblaciones y territorios: perjudica especialmente a aquéllos en condiciones de pobreza y vulnerabilidad, como son los habitantes de áreas rurales. Las prioridades de un programa de políticas frente al cambio climático deberían, así, estar concentradas, en gran medida, en la adaptación de los grupos más vulnerables. Una estrategia que incremente la resiliencia al cambio climático no puede ser externa a la lucha contra la pobreza y al desarrollo humano sostenible.

Al formular recomendaciones de política frente al cambio climático es preciso considerar la amplia gama de propuestas pertinentes al desarrollo humano sostenible. Los grandes riesgos que ya enfrenta la población peruana más vulnerable, así como la contribución relativamente pequeña del Perú al calentamiento global a través de emisiones de GEI (y su escasa capacidad para incidir en el marco global), sugieren que las recomendaciones de política deben poner el énfasis necesario en las medidas de adaptación al cambio climático. La *flexibilidad* ante la heterogeneidad y diversidad del país, el *enfoque territorial* para considerar integralmente los desafíos del territorio, la *responsabilidad del Estado* en promover una visión de largo plazo y fomentar consensos, y la *mobilización social* a favor de acciones urgentes frente al cambio climático, son los criterios orientadores en la formulación de estas recomendaciones.

Se consideran dos niveles en las propuestas: primero, políticas de carácter general y horizontal, aplicables a todos los ámbitos de la administración pública y los distintos espacios territoriales del país, que poseen un carácter habilitador, en tanto facilitan otras políticas referidas a actividades o espacios específicos; segundo, recomendaciones temáticas vinculadas a los 5 mecanismos de transmisión abordados en el Informe. Las políticas generales abarcan las áreas de la información, investigación y difusión, la institucionalidad del sector público y los instrumentos de gestión necesarios para enfrentar el cambio climático.

En el *área de información, investigación y difusión* se incluyen medidas sobre recopilación y procesamiento de datos acerca del medio ambiente y el cambio climático para anticipar sus impactos y mejorar la gestión de riesgos; propuestas sobre la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la recuperación de conocimiento ancestral; y planteamientos de difusión de esta información sobre el cambio climático y sus efectos.

En el *área de institucionalidad del sector público* se proponen medidas para fortalecer el marco institucional de los 3 niveles de gobierno, establecer espacios de coordinación de iniciativas y mejorar la asignación de competencias y responsabilidades de las entidades públicas en los programas y proyectos de adaptación al cambio climático.

En el *área de instrumentos de gestión* se postulan recomendaciones para crear y fortalecer capacidades en los sectores público, privado y sociedad civil, mejorar la calidad de la toma de decisiones, optimizar la normativa en todos los niveles de la administración pública e identificar y proponer el aprovechamiento de los diversos mecanismos de financiamiento para programas y acciones frente al cambio climático. ●

1

EL DESARROLLO HUMANO, CAMBIO CLIMÁTICO Y TERRITORIO

“Es realmente admirable la epopeya del hombre en los Andes. La historia del esfuerzo humano para construir una nación sobre semejante paisaje es realmente dramática. El hombre tuvo que luchar contra el clima laxante de la costa nublada durante la mayor parte del año, en los valles infestados de mosquitos generadores de malaria. En los Andes debió adaptar su corazón y pulmones a las más grandes altitudes del globo. En cuanto a la selva, todavía no se ha resuelto el problema de su colonización”.

Emilio Romero.

Historia económica del Perú. 1949.

Capítulo 1

A un cuando todavía hay más probabilidades que certezas alrededor del conocimiento sobre el cambio climático, es un hecho que en diversos lugares del Perú hay evidencias de variaciones climáticas que afectan con distinta intensidad la vida de las personas, y que son una señal de que el país ya no está al margen de este fenómeno global. Estos peligros convergen en territorios específicos y significan para ellos condiciones diferenciadas de vulnerabilidad, cuyos efectos progresivamente podrán expandirse a otros territorios y al país en general. La situación de desarrollo humano en los espacios vulnerados no es uniforme. Allí donde éste es bajo, los efectos del cambio climático pueden contribuir a agravar o estancar el bienestar y las capacidades de las personas; donde es más alto, los efectos pueden hacer que el bienestar relativo y el nivel de las capacidades no sean sostenibles en el largo plazo o incluso puedan retroceder. Asimismo, la presencia desigual del Estado en el territorio, medida a través de la provisión de los servicios sociales básicos, incide en las capacidades de la población para responder a los desafíos del cambio climático.

En este capítulo se presenta la nueva metodología de cálculo del IDH y los cambios resultantes en el valor de los indicadores, se examina el panorama del desarrollo humano en las provincias del país y se ofrece una mirada global a la relación entre los efectos asociados al cambio climático, la situación de desarrollo humano y la cobertura de servicios primordiales del Estado.

El retrato que se obtiene es que todas las regiones enfrentan desafíos de políticas de prevención, mitigación y adaptación al cambio climático por diferentes combinaciones de exposición y sensibilidad a este fenómeno. Estas posibles combinaciones han permitido caracterizar siete dominios geográficos en lo que concierne a diferencias en los desafíos que deben enfrentar: costa norte, costa centro y sur, sierra norte, sierra central, sierra sur y altioplánica, selva norte y central y, finalmente, selva sur. En cada dominio resaltan

los factores de la vulnerabilidad a la que están sometidos los territorios frente al cambio climático. Se analiza también la capacidad de respuesta de la población a los efectos de las crisis climáticas, relacionando esta resiliencia con la presencia del Estado en los dominios identificados.

1.1 El nuevo cálculo del IDH y claves para comprenderlo

● La renovación del IDH

El IDH es calculado a nivel global por la Oficina del Informe sobre Desarrollo Humano (HDRO) del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, para lo que se utiliza datos estandarizados y comparables a escala internacional. En el 2010 la HDRO modificó la metodología de cálculo del IDH que era utilizada desde 1990. Estos cambios han sido discutidos con amplitud en los informes mundiales 2010, 2011 y 2013 y se exponen en esta sección en sus aspectos esenciales. El IDH mantiene la combinación de tres grandes componentes: (i) vida larga y saludable, expresada por la esperanza de vida al nacimiento; (ii) acceso al conocimiento o logro educativo (la educación pasada y presente); y, (iii) nivel de vida digno, representado por el ingreso nacional bruto (INB) per cápita. Esta combinación resume tres enfoques trascendentes sobre el desarrollo, y es eso lo que ha dado potencia y aceptabilidad al IDH durante toda su trayectoria. En su versión previa al 2010, el IDH estaba definido como:

$$IDH = (Esperanza de vida al nacer + Logro educativo + PBI per cápita)/3,$$

donde, además, el logro educativo era la media aritmética ponderada del alfabetismo de las personas de 15 años o más y la escolaridad en

El desarrollo humano cambio climático y territorio

Cambios en el IDH del Informe mundial

tabla 1.1

DIMENSIÓN	INDICADOR	
	1990	2010
Esperanza de vida al nacer (I_{ev})	Esperanza de vida al nacer	Esperanza de vida al nacer
Logro educativo (I_{ed})	Alfabetismo personas de 15 años a más Tasa bruta de matriculación (primaria, secundaria y superior)	Años de educación promedio de las personas de 25 años a más Años esperados de educación
	Cálculo del logro educativo	
	$2/3$ (alfabetismo) + $1/3$ (tasa bruta de matriculación)	(Años de educación promedio x años esperados de educación) ^{0,5}
Ingresos (I_{ing})	Producto interno bruto (PBI) per cápita (PPA en US\$)	Ingreso nacional bruto (INB) per cápita (PPA en US\$)
Cálculo del IDH	$1/3 * (I_{ev}) + 1/3 * (I_{ed}) + 1/3 * (I_{ing})$	$(I_{ev})^{1/3} * (I_{ed})^{1/3} * (I_{ing})^{1/3}$

Fuente: PNUD(2010).

todas las etapas de los educandos actuales, con peso 2 para la primera variable y peso 1 para la segunda. En su versión actual, el IDH es:

$$IDH = (Esperanza\ de\ vida\ al\ nacer * Logro\ educativo * INB\ per\ cápita\ PPA)^{1/3}$$

El cambio más visible en el cálculo del IDH es el resultante de la sustitución de medias aritméticas por medias geométricas. Este cambio afecta notoriamente el valor numérico o del IDH. La mayor afectación se da en los casos en los que los valores combinados son tendientes a 0¹.

También hay variaciones en la definición de las variables. La variable actual de logro educativo combina a través de una media geométrica los años promedio de educación de los adultos con 25 años y más —la educación pasada— y los años esperados

de educación de la población que ingresa al sistema escolar —la educación actual. La variable actual de nivel de vida utiliza el INB en vez del PBI debido a que se considera necesario incluir los ingresos percibidos en el exterior y remesados al país; también se mejora la comparabilidad entre países mediante un ajuste de los valores de este ingreso por las diferencias de poder adquisitivo del dólar.

Otros cambios en las variables pueden alterar directamente el ordenamiento entre algunos países. Con respecto al uso del INB, hay cambios cuando la diferencia de los ingresos en el exterior de residentes nacionales y los

1 En el caso del nuevo IDH, se combinan tres valores mediante la media geométrica o raíz cúbica del producto de esos tres valores. Por ejemplo, mientras la media aritmética de 0,9, 0,5 y 0,1 es igual a 0,5, su media geométrica es inferior e igual a 0,355. Ergo, aun si no se cambiaran las variables del índice, el efecto de los cambios en la fórmula algebraica sería muy sensible.

Perú: Comparación de componentes
IDH mundial e IDH nacional, 2012

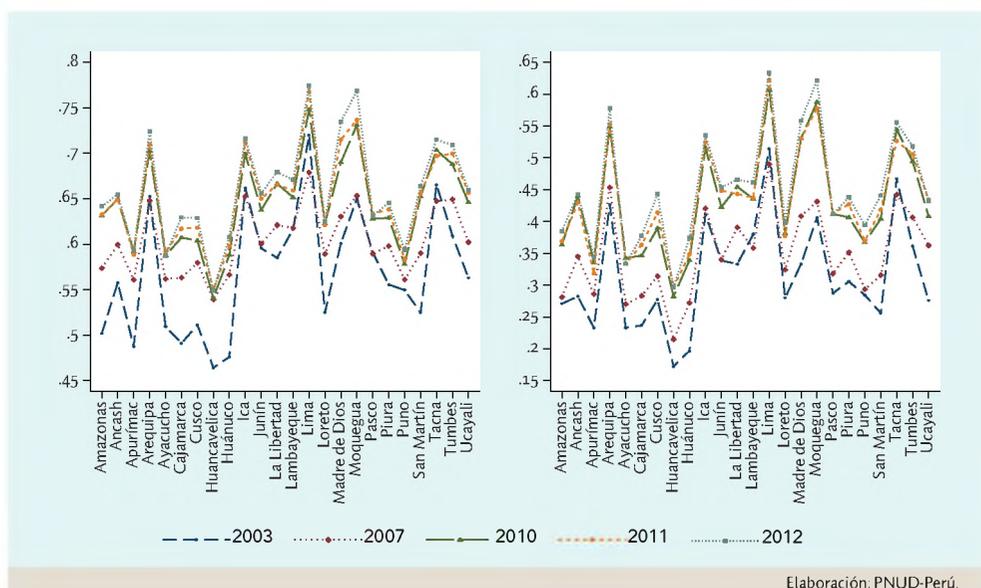
tabla 1.2

VARIABLE	INDICADOR		RAZONES DE LA DIFERENCIA
	IDH de Informe mundial	IDH calculado en el Perú	
Esperanza de vida al nacer (I_{ev})	74,2	74,3	Redondeos en la acumulación distrital
Logro educativo (I_{ed})	Años promedio de educación: 8,7	Población de 18 años con educación secundaria completa o más: 67,87%	Empleo de otra variable, debido a la necesidad de datos desagregados a escala distrital
	Años esperados de escolaridad: 13,2	Años de educación en la población a partir de 25 años: 9,00	
Ingresos (ling)	Ingreso Nacional Bruto (INB) per cápita: US\$ 9377 (PPA US\$ 2005)	Ingreso familiar per cápita mensual: 696,9 nuevos soles	
IDH	2003: 0,691 2007: 0,716 2010: 0,733 2011: 0,738 2012: 0,741	2003: 0,3549 2007: 0,3952 2010: 0,4832 2011: 0,4906 2012: 0,5058	El IDH calculado para el Informe mundial utiliza valores de escala nacional. El IDH calculado para el Informe nacional tiene escala distrital: se elabora a partir de los cálculos de las variables para los 1,834 distritos del país

Fuentes: PNUD-Perú (2013), PNUD (2013).

Índice de Desarrollo Humano
Metodología anterior vs. Metodología nueva.

gráfico 1.1



Elaboración: PNUD-Perú.

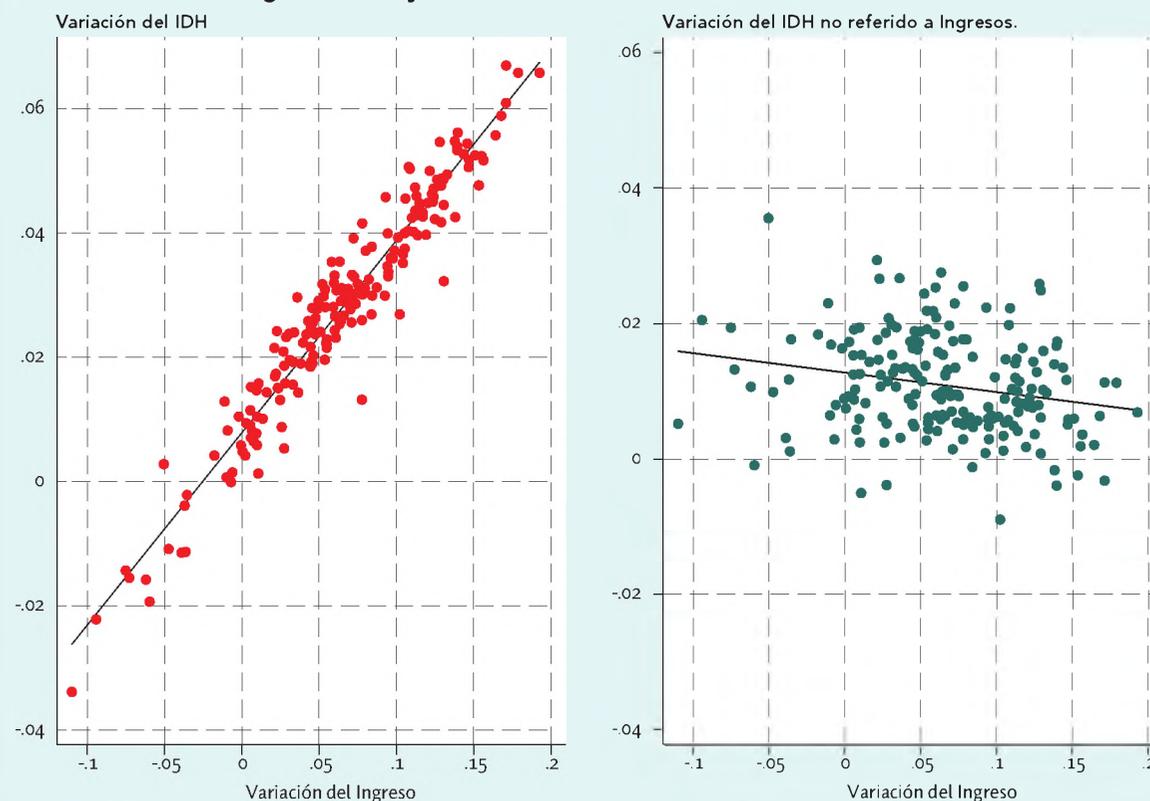
● **El IDH cambia con el cambio de unidades de medición.** El comportamiento de las variables del IDH no es el mismo para unidades administrativas como los departamentos, provincias y distritos. En primer lugar, ello está determinado por las enormes diferencias de tamaño poblacional entre estas unidades, de modo que hay variaciones en el cálculo del IDH debido a la conglomeración poblacional. Por ejemplo, distritos con menor o mayor IDH pueden no estar ubicados en las provincias o departamentos de menor o mayor IDH, como ocurre en muchos casos. Por ello es pertinente leer los IDH en un contexto relativamente semejante: sea cual fuere el nivel de la medición —departamentos, provincias, distritos—, hay que comparar tamaños de población relativamente semejantes, o bien tener en cuenta, durante el análisis, la influencia del tamaño de población.

El IDH converge. Todo parece indicar que el sentido natural de las variables del IDH es hacia su convergencia. En realidad, los cambios metodológicos recientes tienen en buena parte el objetivo de mantener las divergencias para poder compensar el hecho de que variables adicionales al ingreso —como las comunicaciones y el comercio— vienen acelerando los progresos en salud y en educación, de manera que los IDH tienden a concentrarse.

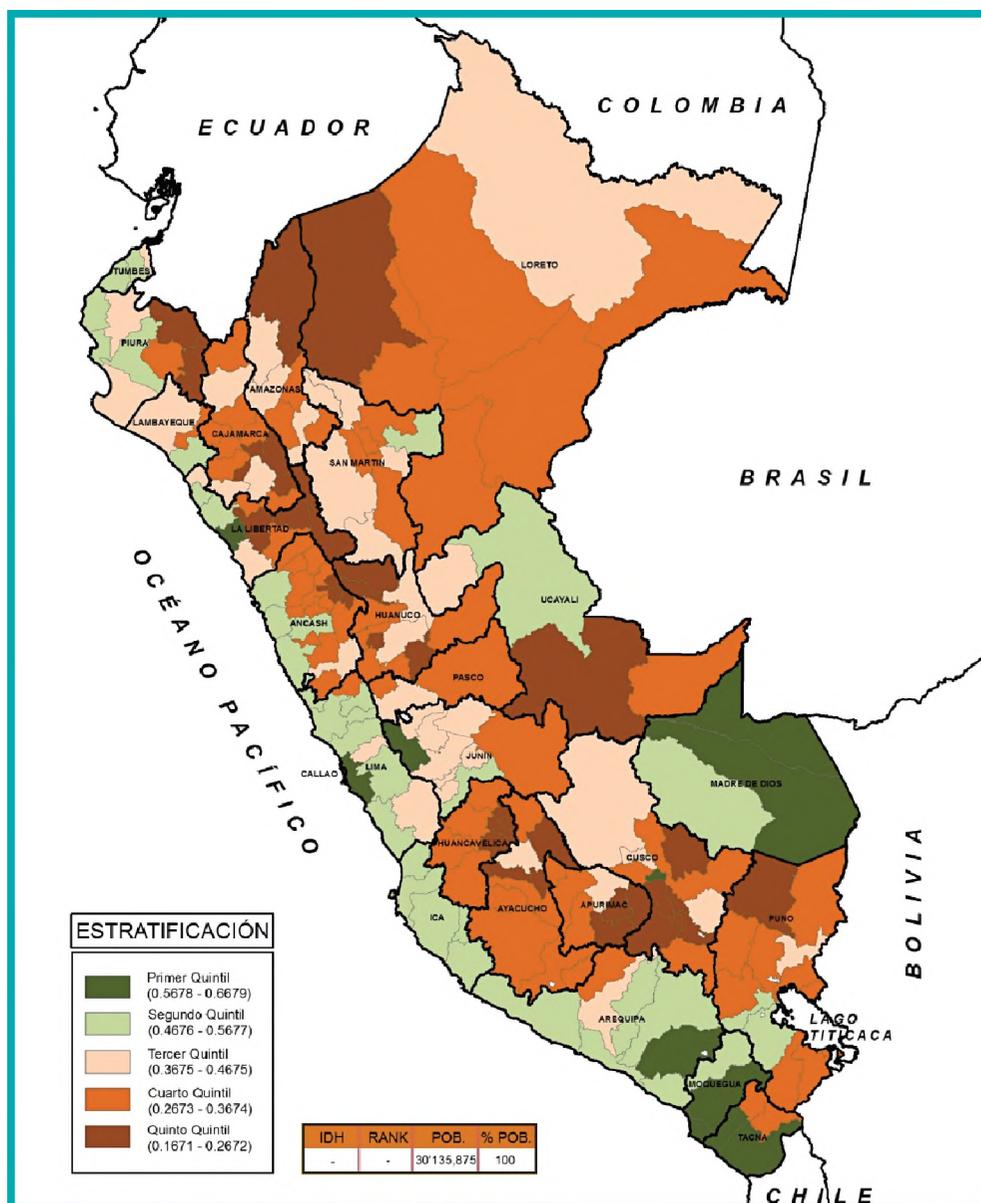
El IDH responde al ingreso. Una de las hipótesis más fuertes en la lectura del IDH viene de la constatación de que los cambios en la ubicación de las unidades en el ranking del IDH se deben en mayor proporción al ingreso que a las otras variables. La emergencia de localidades cercanas a centros de explotación minera, por ejemplo, ha hecho muy patente esta situación. Debe tenerse en cuenta, además, que los cambios en el ingreso familiar, sobre todo para poblaciones pequeñas, son más “repentinos” que en la esperanza de vida o en la educación de los adultos.

La migración como ingrediente oculto. Cambios en el IDH —nuevamente con mayor énfasis en poblaciones pequeñas— pueden explicarse por los fenómenos de migración interna o externa. Para poblaciones pequeñas, en el caso de los distritos nacionales, aproximadamente la mitad de ellos tienen poblaciones de menos de 5 mil habitantes. Por tanto, los resultados son influidos por la movilización de la población y sus efectos sobre las actividades de las edades adultas, por ejemplo. La utilización en este Informe de las provincias como unidades descriptivas para leer el IDH obedece a la necesidad de reducir este tipo de efecto.

IDH: Relación con el ingreso, salud y educación



Elaboración: PNUD-Perú.



Elaboración: PNUD- Perú

ingresos en el país de los residentes extranjeros es significativa. Ejemplos son los países con economías cerradas y los países cuyos ingresos por remesas del exterior son importantes en relación con el tamaño de su economía.

El cambio en los indicadores de la variable de logro educativo afecta el nivel de la misma. La versión anterior que incluía el analfabetismo y la escolaridad, tendía a valores más altos (especialmente por el amplio desarrollo de la alfabetización) que la actual, que incluye los años promedio de estudios de los adultos y los años

esperados de educación. Además de esto, hay cambio a uso de media geométrica en vez de media aritmética, lo cual también impacta los resultados.

● El IDH calculado en el Perú

Los IDH calculados en los países arrojan usualmente resultados diferentes a los obtenidos cuando se estima el IDH para los informes globales debido a los problemas presentados por las estadísticas nacionales, especialmente en lo referido a la disponibilidad

de datos para los indicadores desagregados a niveles subnacionales (por ejemplo, la estimación de valores de indicadores para niveles provinciales y distritales en el caso peruano). La Oficina de País del PNUD calcula el IDH para 1,834 distritos y lo agrega ponderándolo por población para 195 provincias y 25 departamentos; para el año 2012, se ha calculado el IDH sobre la base de la nueva metodología, y se han utilizado proxies para los indicadores a la luz de la disponibilidad de datos en el país. La tabla 1.2 compara los componentes de ambos cálculos del IDH para el Perú: el realizado por el Informe mundial y el que corresponde a este Informe nacional.

La introducción de los cambios metodológicos arroja valores distintos de las estimaciones del IDH calculado para el Informe nacional. Para ilustrarlos, se ha comparado los valores calculados con la metodología actual y con la anterior para los años 2003, 2007, 2010, 2011 y 2012.

Cuando se hace la comparación a nivel departamental, se observa que en todos los departamentos disminuye el valor del IDH con el nuevo método, y que esta reducción tiene un perfil semejante para cada año. El efecto del cambio de medias aritméticas a geométricas es el más potente en la reducción del nuevo valor del IDH. También hay una reducción del mismo causada por el cambio de variables de logro educativo (las de logro educativo están ahora más alejadas del tope superior que antes, es decir, tienen un menor valor numérico). Este cambio tiende a reducir la homogeneidad propiciada por las variables anteriores, que era causada por el avance generalizado de la alfabetización y la cobertura educativa. En la metodología anterior el logro educativo dejaba de ser un elemento de diferenciación importante, y eso destacaba el papel del ingreso como el factor más relevante de diferenciación entre los distritos del Perú. La nueva metodología es particularmente sensible a la necesidad de restablecer la importancia relativa de los componentes del índice para reflejar las condiciones reales del desarrollo humano.

Los cambios derivados de la adopción de nuevas reglas metodológicas no afectan de manera significativa la variabilidad interna del IDH calculado para el Informe nacional. Todos los distritos presentan una disminución en el valor de su IDH debido al cambio en las reglas algebraicas. Además hay cambios de nivel relacionados por la definición de la variable de logro educativo. Este segundo orden de cambios tiene la misma orientación y refuerza los efectos derivados de la variación de la fórmula algebraica.

1.2 Perú 2012: El desarrollo humano en las provincias²

El IDH provincial 2012 confirma la visión casi clásica de la distribución del desarrollo económico y social del país: la costa es privilegiada frente a la sierra y la selva, en especial porque estas últimas regiones han recibido poco respaldo de las políticas estatales, lo que las ha aislado de las ventajas de la capitalización humana y material. Se aprecian algunas particularidades en el ranking de las 20 provincias con IDH más alto y las 20 más bajas. Entre los valores más altos puede notarse que ya no es Lima la que encabeza el puntaje, sino Ilo y Mariscal Nieto (ambas en Moquegua), por los ingresos derivados de la refinación y de la explotación minera, y por la educación acumulada de los adultos. La influencia minera puede verse en 6 de las 10 primeras provincias: además de Ilo y Mariscal Nieto, en Jorge Basadre (4.^a, en Tacna), Tahuamanu y Tambopata (6.^a y 10.^a, en Madre de Dios, por la minería pluvial de oro, con alta informalidad), y Yauli (8.^a, por la refinería de La Oroya, Junín).

También se percibe influencia de la pesca en el caso de Santa (Áncash), Islay y Camaná (Arequipa), las provincias de Huaura, Barranca y Huaral del departamento de Lima, y el puerto del Callao. El perfil más industrial, y de servicios, además de Lima, que es un caso particular, correspondería a las provincias de Arequipa (7.^a), Trujillo (11.^a) y Tacna (12.^a). Casos especiales son Cusco (5.^a de perfil turístico), e Ica y San Martín (de vocación agrícola, pero también turística).

El mayor desarrollo humano ya no es sólo costero. Se amplía hacia las otras regiones por el efecto de los salarios en las explotaciones mineras, pesqueras y de agricultura exportadora sobre la escala provincial.³ En cambio, la articulación entre los centros de mayor desarrollo humano o la influencia desde estos centros hacia provincias contiguas, salvo en el caso Lima, es todavía muy débil. Parece ser —ya se ha observado en otros informes nacionales— que, como tendencia general, el desarrollo brota al interior del país en los sectores extractivos de mayor tecnología, pero esta influencia positiva

2 Para efectos de esta presentación general, se utiliza en el Informe la escala provincial, debido a que, por un lado, evita la mayor heterogeneidad interna de las regiones administrativas o departamentos; y, por otro, evita también las amplias diferencias en tamaño de población que muestran los 1834 distritos. Así, la razón entre el distrito de mayor población (San Juan de Lurigancho, en Lima, con 1 025 979 habitantes) y el menor (San José de Ushua, en Páucar del Sarasara, Ayacucho, con 181 habitantes) hay una proporción de 5668 a 1. Esto hace débiles las comparaciones en el grado de desarrollo en la medida en que el tamaño de población tiende a condicionar una mayor provisión de recursos.

no tiene aún la capacidad de irradiar y crear cadenas internas de producción significativas en escala local y regional y transmitirse hacia efectos de carácter estructural en la salud y la educación. Por ahora, en las provincias que exhiben un IDH de nivel alto, particularmente en aquellas que dependen de actividades extractivas, el papel de los ingresos es relevante para definir la ubicación en el ranking provincial del desarrollo humano en el país. Las provincias de Jorge Basadre, Tahuamanú, Tambopata y Yauli, por ejemplo, que ocupan los lugares 4º, 6º, 8º y 10º en ese ranking, pasarían a ocupar los lugares 25º, 29º, 19º y 38º en un ranking del IDH que excluya la variable ingresos.

En el fondo de la tabla del desarrollo humano, las provincias con menor nivel en el indicador pertenecen a la sierra de manera casi unánime (salvo Pachitea, en Huánuco, y Condorcanqui, en Amazonas, que son ceja de selva y ocupan los puestos 189 y 192 de 195 provincias). Se observa la ausencia de provincias de Huancavelica entre las 20 de más bajo puntaje, a pesar de que éste es el departamento de más bajo IDH; las últimas provincias huancavelicanas en el ranking del IDH son Angaraes, Churcampa y Acobamba, que ocupan, respectivamente, los puestos 163, 164 y 170.

Llama la atención la alta presencia de las provincias del departamento de La Libertad en este grupo, con 4 de ellas: Otuzco, Bolívar, Sánchez Carrión y Julcán⁴ (186, 187, 193 y 195), a las que se suman las también norteñas Huancabamba y Ayabaca, de Piura (puestos 190 y 191). Estas provincias norteñas pertenecientes a departamentos con acceso costero se hallan bastante aisladas y en zonas altas —son serranas—, y, en buena cuenta, traducen el centralismo existente en las regiones.

Puede esbozarse la hipótesis de una relación mayor entre los sectores económicos y el desarrollo humano, de modo que las actividades productivas más capitalizadas y de mayor productividad promueven más altos niveles de IDH, y las que se han rezagado en su modernización y productividad suelen tener valores de IDH más bajos. La influencia de los salarios precedería en sus impactos y se transmitiría a la provisión de educación

y salud. De hecho, el desarrollo humano, especialmente en las provincias, denota esta relación, al menos en sus casos extremos.

Por otro lado, la asociación inversa del desarrollo humano con la agricultura de subsistencia, íntegramente de secano, (gráfico 1.1.) muestra el nexo entre clima, territorio, y desarrollo humano, puesto que la dependencia de la lluvia —sea por ausencia o exceso— va a impactar en mayor dimensión en las áreas usualmente con familias de menores recursos, afectando sus actividades productivas y su capacidad para defenderse de los desórdenes climáticos. No solamente los ingresos, sino también la salud y la educación, sufren el impacto de una economía productiva sometida a riesgos climáticos. Se confronta en estos casos el riesgo de ingresar en un círculo vicioso de empobrecimiento y desprotección.

● La evolución del IDH en el territorio

Se examina el desempeño del desarrollo humano en el tiempo, a escala provincial. Para ello se comparan los IDH en dos momentos, los años 2003 y 2012, calculados ambos bajo la nueva metodología y abarcando casi una década. Se prefiere este periodo relativamente amplio, porque se espera que ello favorezca la percepción de los cambios.

La observación más relevante es que la mayoría de las provincias avanzan en desarrollo humano: sólo 11 de las 195 reducen su IDH y apenas 9 tienen un débil progreso, inferior al 5%.

Las mejoras más sustantivas en el IDH provincial —con aumentos de más del 50%— muestran una realidad poco advertida, que es la fuerte presencia de las zonas selváticas altas de San Martín, Huánuco, Amazonas, Cajamarca, y en la selva baja de todo el departamento de Madre de Dios. También se encuentra en este grupo Coronel Portillo, la capital del selvático departamento de Ucayali, bastante asociada a la selva de Huánuco. La proporción de provincias de la selva es demasiado numerosa como para que pueda ser calificada de casual. Sin embargo, en este progreso de lo que se puede denominar “sectores emergentes en el desarrollo humano”, logrado esencialmente a través de ingresos, se advierte la presencia del cultivo, procesamiento y comercialización de la coca y de la minería artesanal —en gran parte ilegal— como fuentes de recursos.

Todas las áreas con desarrollo humano emergente abarcan alrededor de 3,5 millones de personas (cerca del 12% de la población total). El volumen de población de las provincias asociadas a la coca es de 960 000 habitantes, y el

3 Junto al peso principal de los salarios en la expansión de los ingresos hay que recordar también la presencia de las transferencias privadas (remesas del exterior) y fiscales a través de los programas sociales. Debe destacarse igualmente el papel fundamental de la conexión vial y de las comunicaciones en la mejora de los ingresos y condiciones de vida en el sector rural peruano (Webb 2012).

4 Estas provincias de La Libertad (salvo Bolívar) son también asiento de importantes yacimientos mineros, por lo que su enorme rezago en desarrollo humano contrasta notablemente con la tendencia dinamizadora asociada a las actividades extractivas que se observa en otras zonas del país.

IDH: Provincias más altas y más bajas, 2012

tabla 1.3

Departamento	Provincia	Población		Índice de Desarrollo Humano		Esperanza de vida al nacer		Población 18 años con Educ. Sec. Completa.		Años de educación (Poblac 25 años y más)		Ingreso familiar per cápita		Masa IDH IDH*Pob.
		habitantes	Rank	IDH	Rank	años	Rank	%	Rank	años	Rank	N.S. mes	Rank	
Los 20 IDH provinciales más altos														
Moquegua	Ilo	68.694	91	0,6679	1	77,61	25	82,87	3	11,29	2	1.160,08	2	45878
Moquegua	Mariscal Nieto	78.890	79	0,6442	2	77,32	30	80,45	7	10,35	10	1.121,13	3	50824
Lima	Lima	8.481.415	1	0,6417	3	79,02	16	79,09	8	10,93	5	1.049,23	5	5442283
Tacna	Jorge Basadre	9.641	188	0,6315	4	73,86	82	66,37	40	10,48	8	1.231,46	1	6088
Cusco	Cusco	427.580	9	0,6067	5	74,92	63	76,90	14	11,18	3	963,42	7	259398
Madre de Dios	Tahuamanú	12.745	182	0,6045	6	79,74	9	55,47	71	9,63	25	1.113,66	4	7704
Arequipa	Arequipa	936.464	3	0,6044	7	75,94	46	85,95	1	11,52	1	871,04	10	566006
Junín	Yauli	45.858	132	0,5898	8	75,93	48	72,12	24	10,05	15	955,70	8	27049
Callao	Callao	969.170	2	0,5863	9	79,16	14	81,01	6	10,35	9	822,60	13	568182
Madre de Dios	Tambopata	91.988	65	0,5754	10	70,96	135	66,33	41	10,19	11	1.014,02	6	52932
La Libertad	Trujillo	914.036	4	0,5742	11	77,30	32	72,15	23	10,52	7	838,94	11	524794
Tacna	Tacna	302.852	15	0,5722	12	76,45	42	83,47	2	10,74	6	777,82	17	173284
Ica	Ica	349.036	13	0,5610	13	79,64	11	77,73	11	10,95	4	710,02	25	195795
Ancash	Santa	427.157	10	0,5608	14	77,08	35	70,66	29	9,86	20	825,99	12	239564
Arequipa	Islay	53.047	117	0,5579	15	74,34	73	81,06	5	10,09	13	791,72	16	29596
Arequipa	Camaná	57.187	110	0,5505	16	79,94	8	75,45	15	9,83	22	722,57	22	31484
Lima	Huaura	213.188	23	0,5476	17	77,07	36	72,23	22	9,92	17	761,05	18	116747
Lima	Barranca	143.216	40	0,5307	18	80,38	6	66,60	38	9,02	39	721,00	23	76011
San Martín	San Martín	179.184	29	0,5268	19	73,20	99	64,95	43	9,14	35	809,06	14	94393
Lima	Huamal	182.409	27	0,5267	20	79,49	12	68,34	33	8,91	41	712,96	24	96079
Los 20 IDH provinciales más bajos														
Apurímac	Antabamba	13.399	181	0,2426	176	56,28	195	36,80	130	5,87	134	242,81	161	3250
Apurímac	Grao	26.987	161	0,2425	177	66,24	174	37,64	125	5,77	141	192,72	182	6544
Cusco	Canas	39.973	135	0,2344	178	61,06	191	40,73	115	5,35	158	200,66	178	9370
Ayacucho	Cangallo	34.298	140	0,2315	179	77,55	26	24,32	178	4,81	181	188,74	183	7941
Ayacucho	La Mar	87.160	70	0,2287	180	75,60	53	22,66	186	4,53	188	202,39	176	19933
Ancash	C.F. Fitzcarrald	21.920	172	0,2278	181	73,70	84	22,01	187	4,76	185	202,61	175	4992
Ancash	A. Raymondi	16.879	178	0,2264	182	70,15	145	26,49	170	5,95	130	171,73	188	3822
Ayacucho	Vilcas Huamán	23.412	167	0,2231	183	68,94	155	22,71	185	5,06	174	198,58	180	5222
Cusco	Chumbivilcas	81.878	76	0,2196	184	67,48	167	31,42	152	4,71	186	180,45	185	17982
Apurímac	Cotabambas	51.667	122	0,2193	185	73,48	90	27,60	167	4,42	191	177,73	187	11331
La Libertad	Otuzco	92.237	64	0,2163	186	73,85	83	29,83	158	4,70	187	159,06	191	19952
La Libertad	Bolívar	16.910	177	0,2128	187	77,31	31	24,79	176	5,57	148	141,20	193	3598
Cusco	Paruro	31.521	149	0,2118	188	62,31	186	33,73	140	4,53	189	182,94	184	6676
Huánuco	Pachitea	69.003	90	0,2095	189	71,29	127	15,91	193	3,55	195	244,61	160	14458
Piura	Huancabamba	127.423	48	0,2004	190	63,26	182	28,28	164	4,76	184	163,15	190	25536
Piura	Ayabaca	141.708	42	0,1999	191	65,46	177	26,30	174	4,79	182	158,98	192	28326
Amazonas	Condorcanqui	51.802	120	0,1866	192	70,39	144	8,01	195	5,58	147	180,07	186	9668
La Libertad	Sánchez Carrión	149.616	37	0,1857	193	73,60	88	23,88	180	3,93	194	137,98	194	27780
Cusco	Paucartambo	50.323	126	0,1819	194	61,42	189	22,80	184	3,99	193	165,33	189	9152
La Libertad	Julcán	32.400	145	0,1671	195	70,77	139	23,12	182	4,39	192	108,41	195	5412

Elaboración: PNUD-Perú.

Perú 2003, 2012: Cambios en el IDH provincial

tabla 1.4

Departamento	Provincia	Población 2012	IDH2003	IDH 2012	2012-2003	2012/2003
Su IDH creció más del 50 %						
Madre de Dios	Manú	22 906	0,2928	0,5245	0,2317	1,791
Huánuco	Huánuco	301 396	0,2498	0,4431	0,1932	1,773
Huánuco	Puerto Inca	32 060	0,1744	0,3093	0,1349	1,773
Madre de Dios	Tahuamanú	12 745	0,3551	0,6045	0,2494	1,702
San Martín	San Martín	179 184	0,3149	0,5268	0,2118	1,673
Cusco	Urubamba	63 039	0,2761	0,4513	0,1752	1,635
Huancavelica	Huaytará	23 361	0,2123	0,3457	0,1334	1,628
Huánuco	Ambo	57 957	0,1912	0,3088	0,1177	1,615
Huánuco	Huamaliés	73 621	0,1831	0,2955	0,1123	1,614
Piura	Paíta	122 725	0,3098	0,4987	0,1889	1,610
Huancavelica	Huancavelica	153 773	0,2080	0,3336	0,1256	1,604
Cajamarca	Jaén	198 354	0,2658	0,4241	0,1582	1,595
Cajamarca	Cajamarca	368 639	0,2839	0,4505	0,1667	1,587
Huánuco	Leoncio Prado	129 953	0,2625	0,4158	0,1533	1,584
San Martín	Tocache	73 460	0,2823	0,4468	0,1644	1,582
Cusco	Cusco	427 580	0,3852	0,6067	0,2215	1,575
Madre de Dios	Tambopata	91 988	0,3657	0,5754	0,2097	1,573
Huánuco	Pachitea	69 003	0,1344	0,2095	0,0751	1,559
San Martín	Mariscal Cáceres	51 489	0,2618	0,4081	0,1462	1,559
Huánuco	Huacaybamba	22 403	0,1561	0,2427	0,0866	1,555
Ucayali	Coronel Portillo	366 040	0,3019	0,4681	0,1662	1,550
Apurímac	Abancay	105 694	0,2901	0,4476	0,1575	1,543
San Martín	Bellavista	55 815	0,2350	0,3605	0,1255	1,534
Huánuco	Lauricocha	38 257	0,2208	0,3383	0,1176	1,533
Huánuco	Dos de Mayo	52 025	0,1861	0,2851	0,0990	1,532
Huancavelica	Castrovirreyna	19 500	0,2273	0,3456	0,1182	1,520
Huancavelica	Tayacaja	107 715	0,1859	0,2825	0,0966	1,520
Moquegua	Mariscal Nieto	78 890	0,4241	0,6442	0,2201	1,519
San Martín	Picota	42 369	0,2574	0,3901	0,1327	1,516
Huánuco	Marañón	30 594	0,1643	0,2487	0,0843	1,513
Amazonas	Utcubamba	118 747	0,2449	0,3678	0,1229	1,502
Su IDH creció menos del 5% o decreció						
Apurímac	Antabamba	13 399	0,2313	0,2426	0,0113	1,049
Cusco	Paruro	31 521	0,2029	0,2118	0,0089	1,044
Lima	Huarochoirí	79 177	0,4568	0,4742	0,0174	1,038
La Libertad	Pataz	85 687	0,2398	0,2489	0,0091	1,038
Arequipa	La Unión	15 164	0,2831	0,2903	0,0071	1,025
Lambayeque	Ferreñafe	104 820	0,3501	0,3546	0,0045	1,013
Áncash	Aija	7 974	0,2762	0,2794	0,0031	1,011
Cusco	Paucartambo	50 323	0,1808	0,1819	0,0010	1,006
La Libertad	Gran Chimú	31 402	0,2703	0,2700	-0,0003	0,999
Lima	Yauyos	27 842	0,4143	0,4062	-0,0081	0,980
Áncash	Antonio Raymondi	16 879	0,2345	0,2264	-0,0081	0,965
Tacna	Candarave	8 435	0,3893	0,3528	-0,0365	0,906
Piura	Huancabamba	127 423	0,2221	0,2004	-0,0217	0,902
Piura	Ayabaca	141 708	0,2218	0,1999	-0,0219	0,901
La Libertad	Sánchez Carrión	149 616	0,2115	0,1857	-0,0258	0,878
La Libertad	Bolívar	16 910	0,2450	0,2128	-0,0322	0,869
La Libertad	Otuzco	92 237	0,2497	0,2163	-0,0334	0,866
Lima	Cajatambo	8 139	0,3927	0,3293	-0,0634	0,839
Tacna	Tarata	7 987	0,4061	0,3318	-0,0743	0,817
La Libertad	Julcán	32 400	0,2278	0,1671	-0,0608	0,733

Elaboración: PNUD-Perú.

provincias que más han avanzado en su desarrollo humano -medido por el IDH- tiene como sustento principal las mejoras experimentadas en los ingresos.

Véase ahora a las 20 provincias que han tenido retraso o muy escasa dinámica en el desarrollo de su IDH, por debajo del 5% en el periodo 2003-2012. En este caso predominan las provincias de la sierra por su escaso dinamismo y bajo nivel de IDH, tanto al inicio como al fin del periodo. Estas provincias de avance lento o retroceso, a pesar de ser serranas, tienen una característica muy extendida: 16 de las 20 pertenecen a departamentos que tienen litoral pero se hallan separadas de las capitales departamentales por las cordilleras. Las excepciones son Ferreñafe, en el departamento costero de Lambayeque, y Antabamba (Apurímac) con Paruro y Paucartambo (Cusco), que se ubican en departamentos sin litoral. Otro resultado que llama la atención es que en este grupo de lento crecimiento del IDH no hay provincias de la selva; allí sólo se registran evoluciones altas —ya comentadas— o intermedias.

Resulta entonces que en el país, a propósito de los problemas del desarrollo, la sierra continúa siendo el escenario de la pobreza dura: en esta región no sólo hay zonas con notable retraso, sino también con mayores dificultades para salir de él, especialmente en departamentos, cuyas políticas de desarrollo y gestión territorial son poco efectivas.

1.3 Vulnerabilidad y cambio climático: Los escenarios territoriales

A partir de los escenarios climáticos identificados para el país (SENAMHI 2009), puede tenerse un panorama de las principales modificaciones del clima que enfrentaría el territorio peruano. En términos generales, las proyecciones al 2030 obligan a apreciar el actual mapeo de probabilidad y susceptibilidad de eventos de desastre (MINAM 2011) en las condiciones más extremas.

En la costa se detectan diferencias en las variaciones climáticas proyectadas entre la costa norte y la costa central y sur. Por ende, los eventos de desastre tendrían diferentes intensidades. En la costa norte, el ascenso de las temperaturas podría llegar a 1,6 °C para las mínimas. Las temperaturas más altas repercutirían en periodos secos más largos, mientras

que la mayor intensidad de las precipitaciones aumentaría las posibilidades de ocurrencia de mayor número de huaicos en las partes altas y medias de las cuencas e inundaciones en la costa.

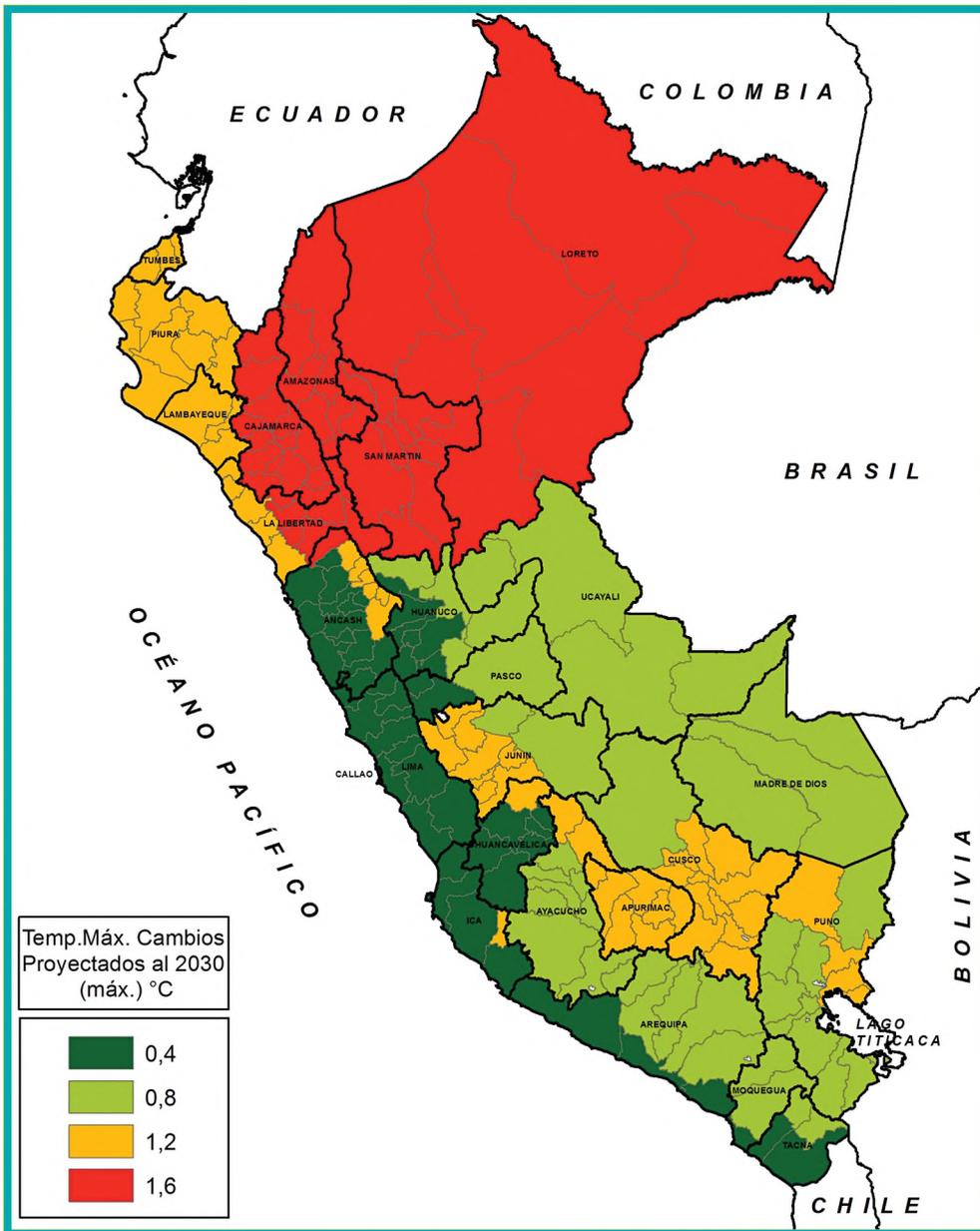
En la costa central y sur se pronostica un incremento de la temperatura no superior a 0,8 °C para las temperaturas mínimas y 0,4 °C para las máximas. Las precipitaciones, sin sufrir incrementos notorios, serían más intensas y concentradas en el tiempo. Particular alerta merece la cuenca del Rímac, que tiene registros históricos de derrumbes y deslizamientos que podrían agudizarse, en un contexto de mayores trastornos climáticos.

En el área andina y el altiplano se prevé un incremento general de las temperaturas, especialmente de las mínimas, que podría llegar a 1,2 °C, con más días secos y mayor radiación solar y un incremento de las precipitaciones de hasta el 10% en la sierra norte, flanco oriental de la sierra central y sur y sierra sur occidental. No obstante, las precipitaciones continuarían siendo más copiosas en la parte oriental. Los eventos de desastre presentarían diferencias en función de la altitud y podrían acentuarse. En las regiones altoandinas, por encima de los 3500 msnm se mantendrían los friajes, granizadas y nevadas, que se intensificarían hacia el sur, pero, a su vez, se darían a mayor altura, como efecto del ascenso de las temperaturas medias. En los valles interandinos, el incremento y la concentración de las precipitaciones desencadenarían una mayor probabilidad de ocurrencia de aludes, huaicos, deslizamientos, derrumbes e inundaciones. En contraste, los eventos secos serían más prolongados, con ampliación del radio de ocurrencia de sequías, que, para el altiplano, estarían vinculadas también a un mayor número de días con heladas. Los friajes continuarían afectando a la región sur andina y altiplánica.

En la selva las condiciones difieren. Los mayores incrementos de la temperatura se registrarían en la selva norte, donde podrían llegar a ascender hasta 1,6 °C en promedio. Para la selva central y sur, el incremento podría ser de hasta 0,8 °C. Asimismo, aumentarían las precipitaciones que se distribuyen por la selva nororiental y partes de la selva central; pero es en la selva baja del sur donde se tornarían más intensas y durarían menos tiempo, y donde podrían alcanzar, en algunos puntos, incrementos de hasta 10%. El ascenso de la temperatura estaría también vinculado a una dilatación de los periodos secos en intensidad y tiempo, con una mayor probabilidad de ocurrencia de sequías. Ello no impediría que, sin llegar a heladas, haya friajes excepcionales. La variación en las precipitaciones incrementaría la susceptibilidad de inundaciones en las terrazas aluviales, en combinación con huaicos, derrumbes y deslizamientos en las zonas de pendiente de la selva alta.

Escenarios climáticos SENAMHI
Temperatura máxima. Cambios proyectados al 2030

mapa 1.2



Fuente: MINAM (2010a). Elaboración: PNUD-Peru.

1.4 La sostenibilidad del IDH en condiciones de cambio climático

La ocupación del territorio en el Perú se ha dado de manera poco planificada y amparándose en un geosistema generoso, con un uso acelerado y no adecuado de los recursos naturales. La multiplicación de actividades extractivas, agrícolas, industriales y la propia expansión urbana, sin mayores controles estatales, han venido degradando los ecosistemas que ahora tienen dificultades para su regeneración. La poca disposición para comprender el funcionamiento de los ecosistemas y adecuar el manejo de las acciones antrópicas a las posibilidades y capacidad de regeneración de los recursos, coloca hoy al Perú en una situación de sensibilidad elevada (variable según las regiones) ante eventos cíclicos como el Fenómeno El Niño (FEN) o ante variaciones de la temperatura y las precipitaciones, atribuibles al cambio climático.

¿Cómo puede afectar esta situación al desarrollo humano en el futuro? Si se contrastan los resultados del IDH con las condiciones de exposición y sensibilidad existentes en el territorio, se puede llegar a una valoración de cuán sostenible es el desarrollo humano en el Perú ante los posibles impactos del cambio climático. Cotejando el análisis de exposición y sensibilidad con la distribución territorial de los valores del IDH, es posible identificar 7 escenarios de combinaciones variadas (tabla 1.5).

● Combinaciones regionales

Las notas que siguen no buscan dar cuenta exhaustiva de las características de las grandes regiones del país. Se centran en aquellas combinaciones de factores de riesgo (eventos) y condiciones de vulnerabilidad y desarrollo humano en los escenarios proyectados del cambio climático.

En la costa se concentra la exposición antrópica y económica⁶, en tanto existe allí una red urbana en permanente expansión que acumula infraestructura propia del desarrollo de actividades de servicios y comerciales. Las actividades agrícolas, industriales, pesqueras, portuarias, turísticas y culturales están también

asociadas a una considerable inversión en infraestructura. La comunicación vial, aérea y de telecomunicaciones es la más completa del país.

Frente a esto, el ecosistema de desierto experimenta la mayor transformación y ocupación desordenada, con lo que quedan relictos de los ecosistemas y un patrimonio arqueológico disminuido, La densificación urbana y el desarrollo de actividades muy demandantes del recurso hídrico, como la industria y la agricultura moderna (espárrago, caña de azúcar, arroz, frutales como banano y cítricos, entre otros), presionan por el uso del agua superficial y aguas subterráneas. La explotación se viene extendiendo a un ritmo mayor que la capacidad de reposición del recurso hídrico. El ecosistema marino también se ve afectado, con variaciones en la composición y cantidad del recurso pesquero y con riesgo de depredación.

En la costa norte los eventos de desastre se proyectan más intensos, en virtud de un mayor incremento de las temperaturas y de las precipitaciones. Este escenario, o incluso un episodio de FEN, puede afectar seriamente la producción agrícola y hasta comprometer la seguridad alimentaria. Por el lado de la salud, la introducción y expansión de los arrozales ha extendido la malaria, enfermedad propia de las zonas tropicales amazónicas. Otra enfermedad metaxénica⁷ como el dengue también se incrementa.

En la costa central, otro espacio igualmente crítico es la cuenca del Rímac. El Mapa de Vulnerabilidad Física del Perú (MINAM 2011) destaca a esta cuenca como una de las más afectadas por la erosión y deslizamientos. Existe también la amenaza de una crisis hídrica que puede comprometer la sostenibilidad de la capital del país.

El mantenimiento de valores altos de IDH en la costa centro sur, o su crecimiento sostenido en la costa norte, pasa necesariamente por enfrentar escenarios de acceso desigual y limitado a los recursos hídricos y, por lo mismo, obligan a replantear la intensidad de las actividades que sustentan la base económica de la costa y las dinámicas del crecimiento urbano.

Las situaciones descritas tienen implicancias distintas según se trate de la población urbana o rural. En los espacios urbanos, la afectación de las actividades económicas colocaría en situación crítica al sector más pobre para completar una canasta básica de alimentos y servicios. La población rural, aunque reducida, es muy dependiente de sus cultivos de panllevar y del comportamiento de la agricultura industrial y de exportación, a las que aportan mano de obra.

En la región andina se observa que la sierra central, la parte sur occidental de los Andes

6 Se establece aquí una diferenciación entre lo antrópico como una incidencia directa de las personas sobre el ambiente y lo económico, dependiente de la actividad productiva predominante en el entorno.

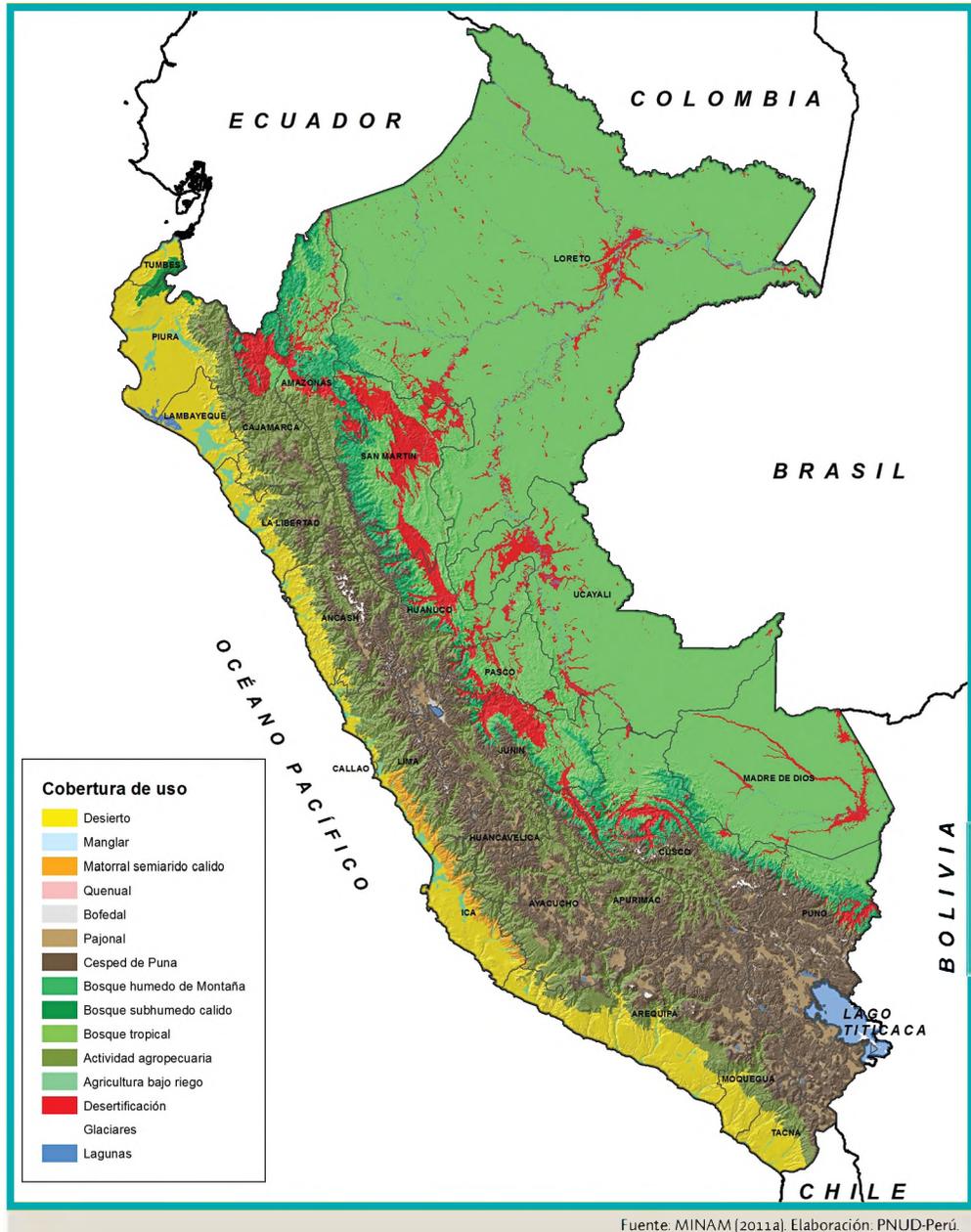
7 Las enfermedades metaxénicas son aquellas transmitidas por "vectores" —usualmente insectos— que introducen virus y bacterias en el organismo humano. Suelen desarrollarse como epidemias. Es el caso del dengue, el paludismo, la malaria y la fiebre amarilla (véase el capítulo 6 del Informe).

ESCENARIOS TERRITORIALES	CAMBIO CLIMÁTICO	IDH 2012
Costa norte	<p>Incidencia alta de eventos de desastre.</p> <p>Exposición antrópica y económica:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Concentración de población y actividad agrícola, pesca, industrial y de comercialización. <p>Sensibilidad ecosistémica, antrópica y económica:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Mal manejo hídrico frente a altas demandas poblacionales y de actividades económicas. – Extensión de enfermedades metaxénicas. 	<p>16 provincias, 4 150 555 hab.</p> <p>IDH: 0,4954 (0,3546-0,5742)</p> <p>IDH medio a alto; tendencia ascendente.</p> <p>Riesgo de no mantener la tendencia.</p>
Costa central y sur	<p>Incidencia menor de eventos de desastre.</p> <p>Exposición antrópica y económica:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Concentración de población y actividad agrícola, minera, industrial y de comercialización. <p>Cuenca Rímac con alta exposición por elevada concentración de población (área metropolitana Lima-Callao).</p> <p>Sensibilidad ecosistémica, antrópica y económica:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Déficit hídrico frente a altas demandas poblacionales y de actividades económicas. 	<p>19 provincias, 1 199 111 hab.</p> <p>IDH: 0,6168 (0,4800-0,6679)</p> <p>IDH alto</p> <p>Riesgo de insostenibilidad.</p>
Sierra norte	<p>Incidencia mayor de eventos de desastre.</p> <p>Exposición ecosistémica:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Ecosistemas de altura y bosques de neblina. – Glaciares. <p>Sensibilidad ecosistémica, antrópica y económica:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Ecosistemas de altura pierden capacidad reguladora del agua. – Deforestación. – Retroceso glaciar. – Agricultura de subsistencia afectada: seguridad alimentaria en situación particularmente vulnerable. 	<p>27 provincias, 2 690 996 hab.</p> <p>IDH: 0,3093 (0,1671-0,4505)</p> <p>IDH bajo</p> <p>Riesgo de seguir en el estancamiento de valores bajos.</p>
Sierra central	<p>Incidencia mayor de eventos de desastre.</p> <p>Exposición ecosistémica, antrópica y económica:</p> <p>Glaciares</p> <ul style="list-style-type: none"> – Concentración de población y de actividades de agricultura mercantil. – Derrumbes. – Déficit hídrico. <p>Sensibilidad ecosistémica, antrópica y económica:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Retroceso glaciar. – Deforestación. – Pérdida de volumen hídrico. – Pérdidas económicas en la agricultura. – Asentamientos en espacios de alta vulnerabilidad física con mayor probabilidad de afectación. 	<p>47 provincias, 3 104 680 hab.</p> <p>IDH: 0,3880 (0,2264-0,5598)</p> <p>IDH medio a alto</p> <p>Riesgo de interrumpir tendencia ascendente.</p>
Sierra central sur / altiplano	<p>Incidencia mayor de eventos de desastre.</p> <p>Exposición con contraste interno:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Mayores periodos de sequía y heladas. – Afectación de ecosistemas de altura. – Reducción de recurso hídrico. – Economía urbana y agricultura mercantil en sierra sur occidental frente a agricultura de subsistencia en sierra sur oriental y altiplano. <p>Sensibilidad ecosistémica, antrópica y económica:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Depredación de ecosistemas de altura y pérdida de su capacidad reguladora. – Posible crisis alimentaria en periodos de sequía prolongada. – Situación crítica de salud pública por friajes (incremento de IRA con mortalidad infantil elevada). 	<p>49 provincias, 4 567 947 hab.</p> <p>IDH: 0,4381 (0,1819-0,6442)</p> <p>IDH contrastado</p> <p>IDH alto: riesgo de insostenibilidad.</p> <p>IDH bajo: riesgo de seguir en el estancamiento de valores bajos.</p>
Selva norte y central	<p>Incidencia mayor de eventos de desastre.</p> <p>Exposición ecosistémica:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Biodiversidad. <p>Sensibilidad ecosistémica, antrópica y económica:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Afectación de bosques amazónicos y pérdida de biodiversidad (necesarios para enfrentar cambio climático). – Expansión de enfermedades metaxénicas. – Agricultura, pesca, caza y recolección afectados por retroceso de bosques, alteración de caudales y contaminación por actividades del narcotráfico. – Posible crisis de seguridad alimentaria. 	<p>32 provincias, 3 249 179 hab.</p> <p>IDH: 0,3880 (0,1886-0,5268)</p> <p>IDH heterogéneo con dominancia de valores bajos.</p> <p>Riesgo de seguir en el estancamiento de valores bajos y de interrumpir tendencia ascendente en los medios y medios altos.</p>
Selva sur	<p>Incidencia de eventos de desastre.</p> <p>Exposición ecosistémica:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Biodiversidad. <p>Sensibilidad ecosistémica, antrópica y económica:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Afectación de bosques amazónicos y pérdida de biodiversidad (necesarios para enfrentar cambio climático) por avance de la minería ilegal e informal. – Expansión de enfermedades metaxénicas, enfermedades derivadas de concentración de metales en el organismo humano. – Agricultura, pesca, caza y recolección afectados por retroceso de bosques y alteración de caudales y contaminación por minería. – Posible crisis de seguridad alimentaria. 	<p>5 provincias, 375 407 hab.</p> <p>IDH: 0,4311 (0,3359-0,6045)</p> <p>IDH alto y medio alto</p> <p>Riesgo de insostenibilidad.</p>

Elaboración: PNUD-Perú.

Vulnerabilidad física del Perú
Cobertura de uso

mapa 1.3



y las provincias altiplánicas de Puno y Juliaca tienen la mayor concentración de elementos expuestos y, a su vez, los valores de IDH más elevados. Los principales eventos de desastre están asociados a la dinámica de vertientes, producto de una mayor concentración de las precipitaciones. Las principales infraestructuras económicas y los asentamientos de población se concentran en los valles interandinos, pero el mayor desarrollo se alcanza en los valles de la sierra central, en torno al nodo de Huancayo, y sur occidental, en torno al nodo de Arequipa. En el resto de la región, la actividad agrícola tiene poca inversión en infraestructura y la tradicional está en proceso de abandono. Sólo la actividad minera alcanza inversiones de gran envergadura. El esfuerzo por extender las comunicaciones a todo el área todavía no se ha completado.

La subida de las temperaturas mínimas y el desplazamiento de precipitaciones hacia espacios más altos hacen disminuir los glaciares. A su vez, la degradación de los ecosistemas altoandinos por prácticas mineras escasamente reguladas o por sobreexplotación de la vegetación dejan desprotegido al ande de su capacidad de regulación hídrica hacia pisos altitudinales inferiores.

En la sierra norte resalta el reto de establecer una convivencia de formas sostenibles de agricultura y minería en un ecosistema afectado en su capacidad de retener y distribuir las recargas hídricas. La depredación de los páramos del extremo más septentrional y los bofedales provoca cambios en la disponibilidad e intensidad del recurso hídrico. Esta sobreexplotación de los páramos en la sierra de Piura y Cajamarca tiene consecuencias directas en el abastecimiento hídrico de la cuenca media y baja de los ríos del norte, que son el aporte principal en la agricultura de pequeña escala y en los proyectos agrícolas de mayor envergadura en Piura y Lambayeque (Alto Piura y Olmos). En este panorama se añade la competencia con la minería: 40% del área está compuesta por páramos concesionados para actividades extractivas (Naturaleza y Cultura Internacional: web) en una región con altos índices de ruralidad⁸ y dependiente de la pequeña agricultura —en parte de subsistencia— para su seguridad alimentaria.

La sierra central norte es un segundo espacio especialmente vulnerable. El retroceso de los glaciares incrementaría inicialmente los volúmenes de agua, que se filtrarían hacia los espacios altoandinos de punas y bofedales, con problemas de retención, para luego reducirlos (Bernex 2013), dado que las precipitaciones disminuirían a la

par que la concentración y retención de agua. La cuenca del Santa (que deberá dar soporte a grandes proyectos de agroexportación como Chavimochic y Chincas) sería de las más afectadas (Valqui 2013) por el retroceso de los glaciares y las consecuencias en el manejo hídrico.

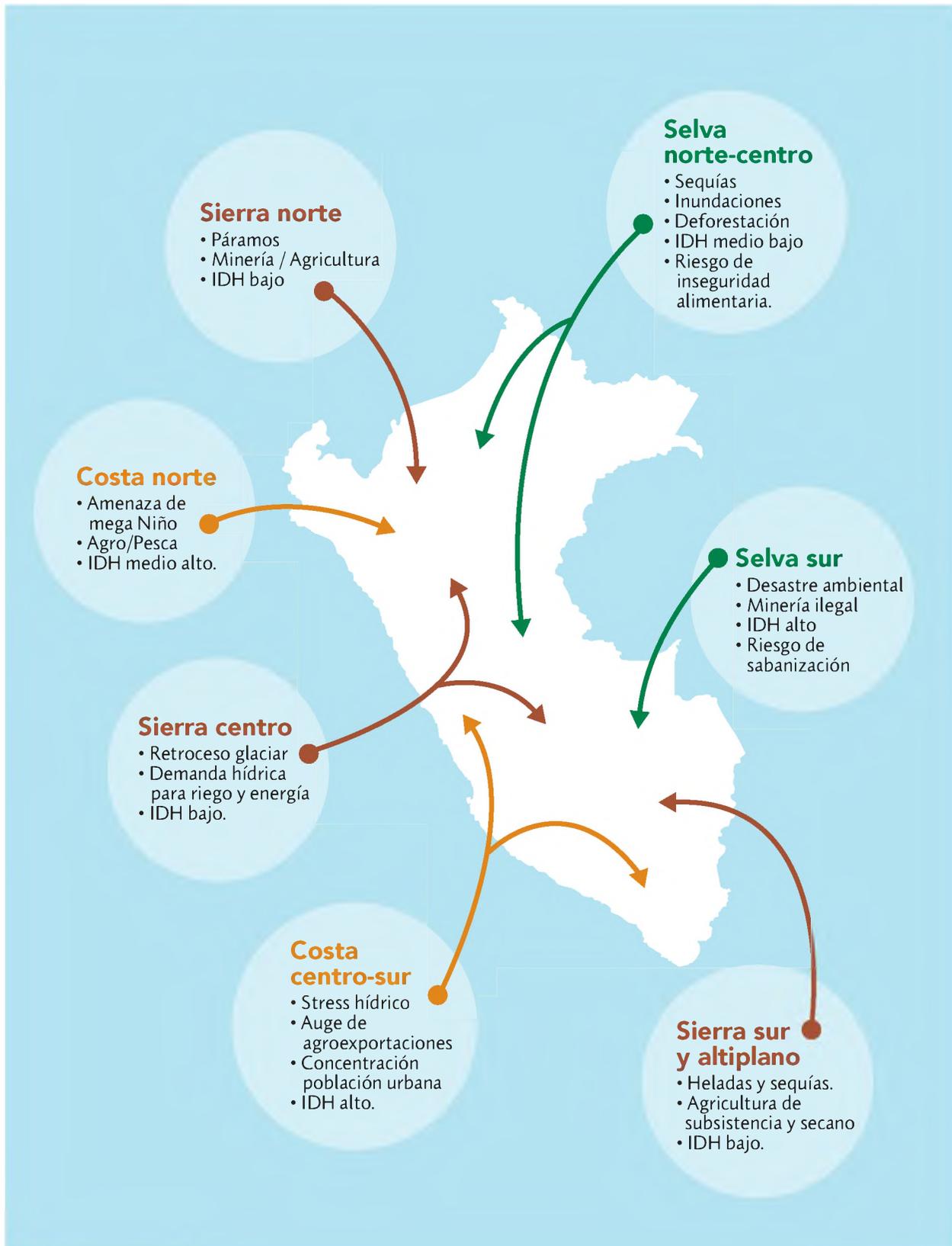
El trapecio andino y el altiplano presentan rasgos de alta vulnerabilidad. El incremento de sequías y heladas se produciría sobre unas regiones que, a pesar de mejorar sus valores del IDH, no logran remontar las posiciones más bajas. En la región, 193 000 km² de áreas agroganaderas están sometidas a los efectos perniciosos de los eventos climáticos sobre las cosechas y las crías, y, por ende, la seguridad alimentaria de 5,6 millones de personas está en un equilibrio precario. La población queda expuesta y escasamente preparada para los friajes que traen una alta incidencia de enfermedades y mortalidad.

En términos generales, la situación de la sierra indica que los impactos del cambio climático se producirían sobre un ecosistema que ha perdido su capacidad de articulación vertical y donde una importante proporción de la población se dedica a las actividades agropecuarias, con un importante peso de la subsistencia, excepto el entorno del valle del Mantaro y alrededor de Arequipa.

En la Amazonía, ante una probable subida de las temperaturas, especialmente en el norte, y una concentración e intensificación de las precipitaciones, combinada con periodos de sequía más prolongados, el principal elemento expuesto a las alteraciones del clima es la biodiversidad. Es destacable la importancia a nivel subcontinental y global del mantenimiento de los bosques tropicales como estrategia de prevención y mitigación del cambio climático.

La deforestación por el avance de la minería, la expansión de la agricultura y el aprovechamiento extractivo del bosque afectan la conservación de la masa forestal. La expansión de la agricultura se ha hecho a costa de los bosques de la selva alta en las regiones noroccidentales, como San Martín, o en las llanuras inundables de los ríos en la selva baja, donde también se han extendido de manera desordenada los espacios urbanos. Pero el mayor flagelo que enfrentan los bosques amazónicos viene por el avance de la minería aurífera informal e ilegal en Madre de Dios y el narcotráfico en la selva central. Estas dos

8 Las provincias de la sierra de Piura tienen una población rural superior al 80%, mientras que en Cajamarca, excepto la capital departamental y la provincia de Jaén, la población rural de las provincias supera el 55%.



Elaboración: PNUD-Perú.

actividades provocan una contaminación elevada de los ríos, fuente principal de vida en este hábitat, que tiene repercusiones en la disminución de la caza, la recolección, la pesca y la reducción de los espacios agrícolas.

Tal situación exacerbaría el impacto del cambio climático, con el avance de la sabanización de la Amazonía, que viene desde el sur. Otro impacto sería la alteración de los caudales hídricos con inundaciones y vaciados más intensos que afectarían al recurso ictiológico y a los cultivos en las llanuras inundables, y favorecerían la mayor propagación de las enfermedades metaxénicas⁹. Las lluvias más intensas y breves acentuarían en la selva alta procesos de erosión y la mayor incidencia de plagas en los cultivos alternativos, como el café o el cacao.

En la selva sur (Madre de Dios) se debe resaltar que esta región exhibe los valores más altos de IDH, simultáneamente con los mayores impactos ambientales provocados por la minería del oro, sin necesidad de cambio climático. Esta peculiaridad del IDH, su muy alta dependencia de los ingresos provenientes de las actividades depredadoras del ecosistema, más los problemas de salud pública y de paz social derivados de esas actividades, no garantizan para Madre de Dios la sostenibilidad de esos valores altos. El carácter ilegal e informal de buena parte de los elevados ingresos que se generan en la región, hace que sea difícil trasladarlos a mejoras sostenidas en educación y salud, por ausencia de estructuras institucionales apropiadas y por la debilidad del tejido social. Una proporción importante de la población es flotante y procede de otras regiones (Puno, principalmente) en busca de oportunidades de obtener ingresos. En cambio, los valores altos del índice en otras provincias como Coronel Portillo o San Martín sí descansan sobre progresos derivados de la pujanza de sus espacios urbanos, con un IDH en el que todas las variables convergen en direcciones similares.

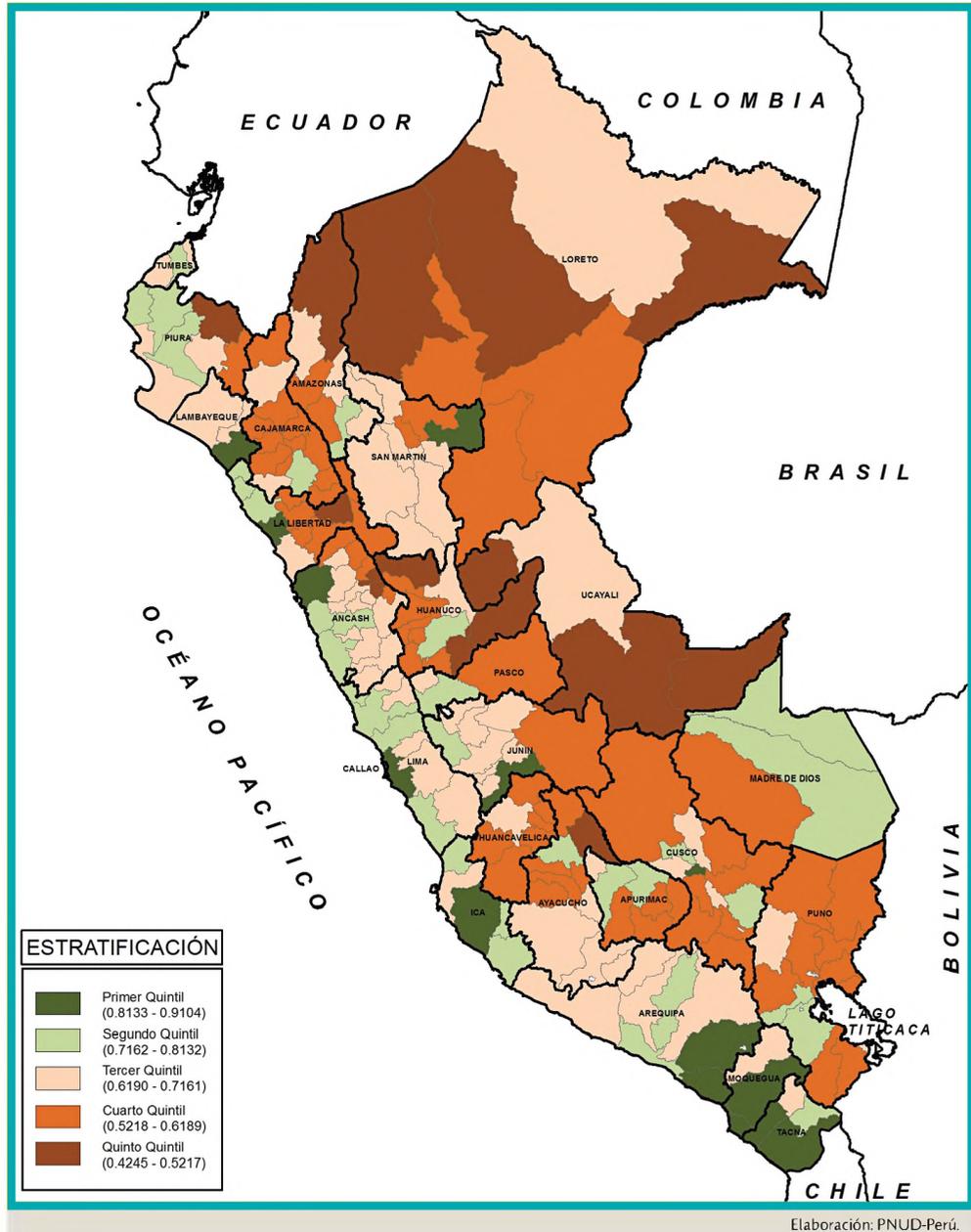
Garantizar la sostenibilidad del IDH en la selva sur demanda intervenciones en varios niveles, para superar el ámbito regional. Se precisa una normatividad más exigente ante la minería informal e ilegal, lo que supone, en paralelo, mejorar la eficacia del sistema de fiscalización y control. En el nivel regional, se debe diversificar la base económica, para que ofrezca alternativas ante la minería ilegal e informal; en el espacio macrorregional, urge reforzar las intervenciones en Puno que mejoren su base económica ante el reto

del cambio climático, con el fin de reducir el impulso migratorio hacia la selva sur.

En la selva norte y central la población en las vertientes de la selva alta y las llanuras aluviales de la selva baja sufriría efectos negativos en su economía agraria. En el primer caso, por la erosión del suelo y los deslizamientos asociados a la deforestación; mientras que en la selva baja debido a inundaciones de mayor radio, combinadas con periodos de sequía más largos. Los extremos en el régimen de los caudales de los ríos alterarían el ciclo de la pesca, de modo que colocarían a la seguridad alimentaria en situación crítica. Por otro lado, el crecimiento de los espacios urbanos, no siempre con condiciones de saneamiento adecuadas, incrementa la expansión del dengue en estos ámbitos (González del Valle 2013), mientras que la prolongación de las sequías o el incremento de las inundaciones expandirían otras enfermedades metaxénicas (malaria y fiebre amarilla). En tales condiciones, el reto consiste en remontar los bajos valores de IDH mediante intervenciones para combinar la conservación del ecosistema con mejoras en las condiciones de seguridad alimentaria y salud pública. Dos puntos de partida importantes serán desarrollar propuestas agrológicas menos consumidoras de territorios boscosos, combinadas con el manejo controlado y sostenible del bosque, y mejorar las condiciones de saneamiento, especialmente en las áreas urbanas.

En perspectiva nacional, un análisis de los eventos de desastre, de los elementos expuestos (ecosistemas, personas e infraestructura económica) y de la sensibilidad (ecosistémica, antrópica y económica) evidencia que cualquier parte del territorio del Perú está afectado por algún evento de desastre, con niveles de exposición y sensibilidad tanto más altos cuanto mayor haya sido la intervención antrópica, sea desde la actividad extractiva o desde la ocupación expansiva. El examen de los impactos que puede generar el cambio climático constata que la degradación previa de los ecosistemas es el principal factor de afectación y vulnerabilidad. Probablemente se exacerbarán las condiciones actuales de los ecosistemas, lo que incidirá en la evolución del desarrollo humano.

⁹ El departamento de Loreto concentra el 70% de los casos de malaria en el país (Fundación Manuel J. Bustamante de La Fuente 2010).



1.5 Densidad del Estado y capacidad de respuesta

En las secciones anteriores se ha visto que el impacto del cambio climático depende de las condiciones de exposición y sensibilidad a las que están sometidos los territorios. Ello proporciona un abanico de situaciones regionales que trazan una serie de desafíos, de cuya consideración depende la sostenibilidad y el crecimiento de los indicadores del desarrollo humano. En este punto, es necesario identificar la capacidad de respuesta para enfrentar las crisis del clima. Esta respuesta compromete a todos los actores sociales y en lo que concierne a la contribución de la institución estatal, es posible realizar un primer acercamiento analizando la densidad del Estado en los territorios.

El índice de densidad del Estado (IDE) “[...] se concentra en una serie de dimensiones más directamente involucradas en el sustento para la consecución del desarrollo humano: los servicios básicos”¹⁰ (PNUD Perú 2010). El cambio climático y la degradación ambiental, al amenazar el crecimiento y los avances sociales en la lucha contra la pobreza y la desigualdad, pone en evidencia que la precariedad o ausencia de los servicios esenciales del Estado puede provocar retrocesos en el bienestar y capacidades de los grupos más vulnerables. Ciertamente es que la presencia del Estado, a través de la expansión y consolidación de estos servicios, no abarca todas las respuestas pero sí las más elementales para construir la base del desarrollo humano, reducir la vulnerabilidad y dotar a comunidades y territorios de una inicial capacidad de reacción.

● La densidad del Estado en el territorio

Las provincias con IDE más alto se localizan principalmente en un continuo territorial a lo largo de la costa y estribaciones occidentales de la cordillera, la sierra central, provincias del sur de la Amazonía y otras dispersas con mayor grado de urbanización. En el otro extremo, los valores más bajos se concentran en la selva norte y central, en los Andes del norte y centro sur, y en la sierra sur hasta el altiplano.

La costa concentra el mayor número de provincias con valor alto y medio alto, y algunas provincias con valor medio, más numerosas en la costa norte: 14 de las 20 provincias con valor más alto están en la costa, con la mayor concentración al extremo sur. Los valores medio altos y altos se prolongan por la sierra central,

departamento de Junín, y algunas provincias más, que son principalmente capitales de departamento o ciudades pujantes.

Los registros más bajos del IDE se encuentran en la región andina, con 12 de las 20 provincias, y en la selva norte y central, con 8 de las 20 provincias de valores más bajos. En la región andina hay tres extensiones considerables de valores medio bajos y bajos. En la Amazonía, los valores del IDE bajos y medio bajos están flanqueados por extensiones de valores medios en la selva noroccidental, departamento de San Martín, y las provincias capitales de Maynas y Coronel Portillo. Los valores altos se ubican en la provincia de San Martín, y al sur, en el departamento de Madre de Dios, en Tambopata y Tahuamanú, que contrastan con los valores medio bajos de Manu, su tercera provincia.

Desagregando el IDE en sus variables, se observan diferencias en la distribución territorial de cada una. La identidad es el servicio con los valores más altos. Casi todo el territorio nacional está en valor alto, salvo algunas provincias de la selva norte y central. Los valores más bajos se registran en salud, pues, excepto algunas provincias de la costa con valores altos (Lima, Arequipa y Tacna), hay una homogeneidad casi constante de valores bajos y medios bajos. Educación también registra dominancia de valores altos; sólo provincias de la selva norte y central y de la sierra de Piura y La Libertad presentan extensiones de valor medio bajo y bajo considerable. En la cobertura de saneamiento y electricidad, la situación es más heterogénea, con valores altos en la costa y sierra sur occidental que se expanden por áreas de la sierra central y selva noroccidental, y valores medios y más bajos que se alternan en la región andina y la amazónica.

● La densidad del Estado y la sostenibilidad del desarrollo humano

La distribución territorial de la densidad del Estado replica muy de cerca el mapa del desarrollo humano, con algunos matices. Así, provincias andinas con ambos índices más bajos muestran, en general, mejores ubicaciones relativas en el IDE; y a la inversa, las provincias amazónicas exhiben, en general, mejores ubicaciones relativas en el IDH.

A grandes rasgos, la estructura territorial se mantiene en ambos índices: los valores altos concentrados en la costa, en las provincias sede de

¹⁰ El IDE se construye a partir de cinco servicios públicos: identidad, salud, educación, saneamiento y electricidad. Este índice ya ha sido utilizado en el anterior Informe sobre el Desarrollo Humano, correspondiente al año 2009.

IDE: Provincias más altas y más bajas, 2012

tabla 1.6

Departamento	Provincia	IDE		Identidad	Salud	Educación	Saneamiento	Electrificación
		Población 2012	Índice de densidad del Estado	Población con acta de nacimiento o DNI	Médicos por cada 10 000 habitantes	Tasa asistencia a secundaria (población de 12 a 16 años)	Viviendas con agua y desagüe	Viviendas electrificadas
		Habitantes	IDE	%	Razón	%	%	%
Las 20 provincias con IDE más altos								
Tacna	Tacna	302 852	0,9104	0,9949	0,7457	0,9005	0,9588	0,9521
Arequipa	Arequipa	936 464	0,9075	0,9942	0,6749	0,9341	0,9554	0,9790
Lima	Lima	8 481 415	0,8999	0,9936	0,6394	0,8958	0,9756	0,9950
Trujillo	Trujillo	914 036	0,8880	0,9935	0,5486	0,9570	0,9806	0,9602
Cusco	Cusco	427 580	0,8762	0,9789	0,5086	0,9950	0,9037	0,9950
Callao	Callao	969 170	0,8514	0,9949	0,4404	0,8985	0,9304	0,9925
Moquegua	Ilo	68 694	0,8504	0,9950	0,3541	0,9130	0,9950	0,9950
Tacna	Jorge Basadre	9 641	0,8487	0,9950	0,5013	0,9733	0,8398	0,9342
Ica	Ica	349 036	0,8450	0,9950	0,5004	0,8774	0,9427	0,9096
Lambayeque	Chiclayo	836 299	0,8317	0,9846	0,4291	0,8895	0,8602	0,9950
San Martín	San Martín	179 184	0,8285	0,9833	0,3555	0,9950	0,8539	0,9550
Moquegua	Mariscal Nieto	78 890	0,8263	0,9944	0,4491	0,9405	0,8085	0,9392
Ancash	Santa	427 157	0,8245	0,9809	0,3284	0,9643	0,8863	0,9628
Arequipa	Islay	53 047	0,8179	0,9850	0,3110	0,9420	0,9263	0,9252
Junín	Huancayo	497 299	0,8151	0,9887	0,3385	0,9456	0,8542	0,9484
Ancash	Huaraz	161 003	0,8119	0,9851	0,3634	0,9501	0,8293	0,9315
Lima	Barranca	143 216	0,8118	0,9929	0,3568	0,8399	0,9699	0,8996
Piura	Talara	133 148	0,8082	0,9900	0,2868	0,9794	0,8451	0,9398
Madre de Dios	Tambopata	91 988	0,8027	0,9920	0,4381	0,8614	0,8422	0,8795
Lima	Huaura	213,188	0,7884	0,9946	0,3672	0,8413	0,8515	0,8872
Las 20 provincias con IDE más bajos								
Cajamarca	Santa Cruz	45 955	0,5349	0,9608	0,1120	0,8798	0,1379	0,5839
Piura	Huancabamba	127 423	0,5334	0,9419	0,0945	0,6541	0,5648	0,4118
Cusco	Chumbivilcas	81 878	0,5329	0,9786	0,1008	0,7601	0,3944	0,4307
Huánuco	Yarowilca	33 715	0,5294	0,9826	0,1600	0,7690	0,3187	0,4168
La Libertad	Julcán	32 400	0,5272	0,9773	0,1505	0,6000	0,5422	0,3662
Ancash	Mariscal Luzurriaga	23 888	0,5188	0,9665	0,0867	0,6908	0,3129	0,5373
Piura	Ayabaca	141 708	0,5102	0,9482	0,0612	0,6006	0,5196	0,4215
Loreto	Loreto	69 508	0,5070	0,8988	0,1041	0,6012	0,3246	0,6062
Ucayali	Padre Abad	56 756	0,5023	0,9731	0,0750	0,7320	0,1324	0,5989
Ancash	C. F. Fitzcarrald	21 920	0,4982	0,9707	0,1515	0,5973	0,2943	0,4775
Ayacucho	La Mar	87 160	0,4946	0,9824	0,0987	0,6157	0,3053	0,4707
La Libertad	Sánchez Carrión	149 616	0,4838	0,9621	0,1379	0,4812	0,3953	0,4426
Huánuco	Pachitea	69 003	0,4821	0,9471	0,1487	0,5247	0,3591	0,4307
Huánuco	Puerto Inca	32 060	0,4807	0,9008	0,2287	0,6802	0,2554	0,3383
Huánuco	Marañón	30 594	0,4770	0,9684	0,1127	0,6406	0,2383	0,4251
Loreto	Mcal. R. Castilla	67 143	0,4707	0,9130	0,0759	0,5524	0,2322	0,5802
Amazonas	Condorcanqui	51 802	0,4598	0,8623	0,1426	0,5221	0,3771	0,3949
Ucayali	Purús	4 251	0,4473	0,9197	0,2659	0,5139	0,0024	0,5347
Loreto	Datem del Marañón	59 620	0,4295	0,8197	0,0792	0,4403	0,3208	0,4874
Ucayali	Atalaya	50 569	0,4245	0,8429	0,0753	0,5547	0,1324	0,5173

Elaboración: PNUD-Perú.

Relaciones IDH-IDE en el territorio

gráfico 1.4



ciudades que son capital de departamento o de otras ciudades principales y en provincias andinas más conectadas con la costa; y los valores más bajos persisten en zonas de la sierra y en vastas extensiones de la Amazonía, excepto al sur¹¹.

Se observan valores más altos del IDE respecto al IDH en extensiones significativas de las provincias serranas del departamento de Áncash y del sur de Ayacucho, y en provincias del departamento de San Martín, en la selva noroccidental. La mayor concentración de provincias en valores medios del IDE, en una posición relativa superior a la que exhiben en IDH, expresa los avances que va logrando el Estado, aunque lentos, en la cobertura de los servicios esenciales en zonas históricamente pobres, predominantemente rurales y tradicionalmente desatendidas. En cierta forma, el IDE parece indicar que la provisión de servicios básicos precede a cambios estructurales más profundos, como los revelados por las variables ingreso, logro educativo y esperanza de vida. ¿Cómo evaluar esta relación del IDE y del IDH en un contexto de cambio climático? Los desafíos que plantea el cambio climático exceden la extensión de los servicios básicos y, a la vez, constituyen el punto de partida sobre el cual hay que asegurar la presencia

estatal y la organización social, con el fin de priorizar acciones y políticas en los diversos territorios.

El primer desafío es la persistencia de valores bajos del IDE en varias provincias de la selva norte y central, donde se registran también índices bajos de desarrollo humano. Los problemas que enfrenta esta región para garantizar la seguridad alimentaria y la salud pública podrían ser particularmente difíciles en situación de cambio climático. Hay razones geográficas y de mayor fragilidad de sus ecosistemas, que dificultan la expansión de los servicios básicos, y un problema de distancia, asociado a los patrones de asentamiento disperso de la población en el territorio. Por su parte, en las áreas urbanas la precariedad de los servicios de saneamiento exagera las amenazas de enfermedades metaxénicas. Esta expansión de los servicios básicos requiere una perspectiva que comprenda las particulares diferencias ambientales, culturales y de ocupación del territorio que caracterizan a la región.

¹¹ Esta correspondencia se da a pesar de que el IDE tiene en el conjunto del país valores más altos que el IDH. El IDE del Perú 0,7666, y la mediana para las provincias es 0,6367. Estos valores son de 0,5058 y 0,3463 para el IDH.

Una prioridad específica es la selva sur, el departamento de Madre de Dios, que presenta diferencias notables entre la desigual presencia del Estado y los valores uniformemente altos del IDH¹². Solo la provincia capital de Tambopata y, en menor medida, Tahuamanú, alcanzan una cobertura alta de servicios, aunque sus posiciones altas en el IDE son sensiblemente inferiores con respecto al IDH. Es la provincia de Manu la que refleja los mayores contrastes IDE-IDH. La dominancia del ingreso per cápita en los valores IDH está en la explicación de estos contrastes. Pero el desarrollo humano no puede sustentarse solo en el ingreso, máxime cuando se trata de un espacio con problemas ambientales severos y con la previsión de fuertes impactos del cambio climático. El desbalance entre ingresos y servicios básicos condena a un desarrollo humano difícilmente sostenible. El Estado debe intensificar su presencia de acuerdo con nuevos esquemas orientados a proteger la salud pública y el ambiente, presentar alternativas frente a la minería informal e ilegal y articular acciones desde los espacios nacional, regional y local.

El altiplano y parte de la sierra sur y centro sur son otra prioridad, donde todavía se detectan importantes ausencias del Estado en la cobertura de los servicios básicos, especialmente de salud. La persistencia de friajes cobra víctimas, en particular entre los menores de 5 años de edad, que resultan recurrentes y, por lo mismo, intolerables. Esta situación quiebra los requerimientos mínimos de igualdad de oportunidades, y posiciona en situación desventajosa a la población del altiplano en un contexto de cambio climático.

En una apreciación integral, el Estado avanza con desbalances históricos a favor de los territorios costeros y de aquéllos de los Andes mejor comunicados con la costa. Pero, aunque limitados, muestra también progresos generales con diferentes alcances. Así, son evidentes los avances en la cobertura de saneamiento, esfuerzo que ha tenido un efecto inmediato en la reducción de la incidencia de enfermedades diarreicas en los últimos años.

Pero es en el campo de la educación y la salud donde están aún por realizarse los mayores esfuerzos y de los que depende, en gran medida, la sostenibilidad del desarrollo humano y la capacidad para enfrentar los desafíos del cambio climático. En educación se puede medir el avance desde dos perspectivas: la cobertura de la infraestructura educativa y el impacto en la población de los

avances de esta cobertura. La primera está reflejada de manera más directa en el IDE, expresada en la tasa neta de asistencia a secundaria de la población de 12 a 16 años, mientras que los datos referidos al impacto se encuentran en dos variables del IDH: la población con secundaria completa y los años de escolaridad de la población de más de 25 años de edad. Si se traslapa el mapa de las deficiencias educativas con las regiones especialmente susceptibles de afectación por el cambio climático, se identifican escenarios particularmente vulnerables: la sierra norte, la selva norte y central y la sierra centro-sur, sur y altiplano.

Por otro lado, la asignatura que queda pendiente en todo el territorio es la salud. La cobertura de servicios sanitarios resulta sumamente baja en todas las regiones, independientemente del nivel que haya alcanzado el IDH. La salud es uno de los logros clave al que aspiran las personas y se encuentra claramente amenazado por las intensas alteraciones del clima. En este contexto, la baja cobertura general de este servicio por parte del Estado incrementa la vulnerabilidad de las personas, las priva de igualdad de oportunidades y, por lo tanto, es otro factor que reduce la sostenibilidad del desarrollo humano.

Finalmente, el papel del Estado en el desarrollo humano se revela con mayor claridad al poner el foco en el comportamiento de la variable ingreso familiar. Sólo aquellos territorios cuyas economías se sustentan en actividades primarias intensivas, principalmente minería (la selva sur y algunas provincias mineras de la costa sur y sierra sur occidental) y, en menor medida, la agricultura, muestran un peso determinante del ingreso familiar per cápita en los valores del IDH, independientemente de cuán intensa sea la concurrencia del Estado. En las otras regiones se constata, en cambio, que el avance de los servicios básicos no es la única pero sí una importante condición previa al desarrollo humano, de modo que el IDH tiene más bien el rol de verificador de impactos, tanto de la presencia estatal como del efecto positivo de los ingresos.

1.6 Los retos en el territorio: Hacia una visión integral

La capacidad inclusiva del estilo de desarrollo precisa incorporar los posibles efectos del cambio climático, y éstos no son similares en cualquier punto del territorio. En este panorama, la cuestión

12 También se notan estas diferencias en varias provincias de Huánuco. Éstas, como las provincias del departamento de Madre de Dios, comparten el hecho de tener un IDH alto y muy dinámico en el periodo 2003-2012, al lado de un IDE bajo.

ESCENARIOS TERRITORIALES	SOSTENIBILIDAD IDH	IDE	DESAFÍOS DEL ESCENARIO TERRITORIAL
COSTA NORTE	<p>IDH alto o ascendente con riesgo de insostenibilidad por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Déficit hídrico que no soporta las demandas elevadas por la población y actividades económicas. - Expansión de enfermedades metaxénicas. <p>Zonas más críticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Costa norte, donde los riesgos se incrementan ante un FEN. - Cuenca del Rímac, con alta exposición y sensibilidad (concentra 1/3 de la población del país). 	<p>Presencia del Estado importante. Territorios que han tenido mayor presencia previa del Estado. Mayor concentración de IDE alto en espacios urbanos (Lima-Callao, Santa, Ica) y extremo sur.</p>	<p>Mantener los niveles altos de IDH en condiciones ambientales deterioradas.</p> <p>Promover políticas públicas que cimenten prácticas territoriales más equilibradas dirigidas a la regeneración de los recursos y la prevención de sus riesgos.</p> <p>Fortalecer políticas de desarrollo económico descentralizado en regiones interiores más desfavorecidas, que alivien la presión de ocupación hacia la costa.</p> <p>Reforzar la atención a los espacios urbanos marginales, más vulnerables a los efectos del cambio climático.</p>
COSTA CENTRAL Y SUR (se incluye la sierra sur occidental, en torno a Arequipa)	<p>IDH ascendente. Se afecta la sostenibilidad por población y actividades económicas en fondos de valles y laderas particularmente vulnerables por eventos de desastre. Podrían exacerbarse en condiciones de cambio climático.</p>		
SIERRA CENTRAL	<p>IDH bajo con riesgo de mantenerse estancado en valores bajos por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Disminución de la capacidad reguladora y de distribución del recurso hídrico por deterioro de ecosistemas altoandinos (páramos) y retroceso de glaciares. - Conflictos de uso entre la minería y la actividad agroganadera. - Afectación de cambios de temperatura y precipitaciones a agricultura, especialmente de subsistencia. - Cuenca del Santa con perspectivas críticas por desglaciación. - Altiplano y sierra sur vulnerable a friajes. 	<p>Incremento de la presencia del Estado, especialmente visible en cobertura de saneamiento y electrificación, aunque todavía es baja. Los espacios urbanos concentran los mayores servicios del Estado.</p>	<p>Convertir los siguientes avances en presencia y acción del Estado en capacidades y oportunidades para mejorar las condiciones de vida de la población, especialmente rural</p> <p>Promover políticas públicas que cimenten el desarrollo económico descentralizado desde dos frentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de infraestructura. - Fortalecimiento de procesos de ordenamiento territorial con criterios capaces de combinar nuevas actividades con tradicionales.
SIERRA NORTE Y CENTRO NORTE	<p>IDH heterogéneo con dominancia de valores bajos y riesgo de estancamiento en valores bajos por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pérdida de biodiversidad a causa de variaciones climáticas y depredación antrópica. - Afectación de agricultura, caza, pesca y recolección por alteración de caudales y pérdida de biodiversidad. - Expansión de enfermedades metaxénicas. 		
SIERRA CENTRAL SUR, SUR Y ALTIPLANO (se exceptúa Arequipa, incorporado en la costa central y sur)	<p>IDH alto con alto riesgo de insostenibilidad por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pérdida de bosques y biodiversidad por avance de la minería ilegal e informal. - Peligro de sabanización. - Pobladores con alta concentración de metales en el organismo por minería sin regular. 	<p>Vastos territorios con escasa presencia del Estado. Los valores bajos del IDE se concentran en esta región.</p>	<p>Políticas públicas que recojan las particularidades regionales:</p> <p>Desarrollo de infraestructuras y medios de transporte fluvial y, asociado, servicios flotantes.</p> <p>Reforma de la organización territorial del Estado que permita aproximar y atender a las poblaciones.</p> <p>Políticas macrorregionales que canalicen y disminuyan migraciones.</p> <p>Construcción de consenso sobre el modelo de ocupación del territorio amazónico y su sostenibilidad.</p>
SELVA NORTE Y CENTRAL	<p>IDH alto con alto riesgo de insostenibilidad por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pérdida de bosques y biodiversidad por avance de la minería ilegal e informal. - Peligro de sabanización. - Pobladores con alta concentración de metales en el organismo por minería sin regular. 	<p>Relativa presencia del Estado, mayor en los espacios urbanos frente a los rurales.</p>	<p>Políticas públicas que recojan las particularidades regionales:</p> <p>Desarrollo de infraestructuras y medios de transporte fluvial y, asociado, servicios flotantes.</p> <p>Reforma de la organización territorial del Estado que permita aproximar y atender a las poblaciones.</p> <p>Políticas macrorregionales que canalicen y disminuyan migraciones.</p> <p>Construcción de consenso sobre el modelo de ocupación del territorio amazónico y su sostenibilidad.</p>
SELVA SUR	<p>IDH alto con alto riesgo de insostenibilidad por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pérdida de bosques y biodiversidad por avance de la minería ilegal e informal. - Peligro de sabanización. - Pobladores con alta concentración de metales en el organismo por minería sin regular. 	<p>Relativa presencia del Estado, mayor en los espacios urbanos frente a los rurales.</p>	<p>Políticas macrorregionales que canalicen y disminuyan migraciones.</p> <p>Construcción de consenso sobre el modelo de ocupación del territorio amazónico y su sostenibilidad.</p>

Elaboración: PNUD-Perú.

Programa de Adaptación al Cambio Climático (PACC) recuadro 1.2

● “El PACC tuvo por objetivo lograr que poblaciones e instituciones públicas y privadas de las regiones Cusco y Apurímac implementen medidas de adaptación al cambio climático, capitalicen aprendizajes e incidan en las políticas públicas de distinto nivel, con una agenda que haga énfasis en las afectaciones en las poblaciones andinas, en sus actividades y ecosistemas; y la necesidad de apoyar e impulsar su desarrollo resiliente. Para lograr el objetivo señalado se trabajó en tres niveles de acción: nivel local con las municipalidades de Checca y Kunturkanki en Cusco y Mollebamba en Apurímac; nivel regional con las regiones de Apurímac y Cusco, y nivel nacional con el MINAM.

Las intervenciones directas del PACC fueron en las microcuencas de Huacrahuacho, en Canas-Cusco, y Mollebamba, en Antabamba-Apurímac con sus respectivas municipalidades distritales de Checca y Kunturkanki en Cusco y Juan Espinoza Medrano en Apurímac. Las medidas que fueron priorizadas por las comunidades estuvieron enfocadas en los impactos y efectos del cambio climático, para lo cual se ha implementado: i) concursos campesinos que movilizaron a 1208 familias en la adopción y fortalecimiento de buenas prácticas en la gestión de recursos naturales y la adaptación de sus sistemas productivos, y a 21 comunidades en la adopción e implementación de acuerdos para la mejora ambiental en áreas de manejo comunal; y, ii) *proyectos de inversión pública municipal* en temas de prioridad local, que acogen e incorporan criterios o consideraciones de adaptación al cambio climático; ejemplificando con ello lo que debe ser una orientación futura en el diseño, planificación y gestión de proyectos de desarrollo. Estos proyectos de inversión pública municipal implementados en la microcuenca Huacrahuacho por los gobiernos locales, con apoyo de la cooperación, han sido el Proyecto de Seguridad Alimentaria en contexto de Cambio Climático en el distrito de Kunturkanki, y el de Siembra y Cosecha de Agua, en el distrito de Checca.

A pesar de que ya se evidencian efectos del cambio climático, tienen aún mayor peso en la configuración de la vulnerabilidad actual las condiciones ambientales del medio local, la presión sobre los recursos, los cambios en la dinámica social y la situación preexistente de déficit de desarrollo. Por ello, el análisis de los efectos e impactos del cambio climático y de la vulnerabilidad ante éste no puede sustraerse del entendimiento previo de la problemática de desarrollo local y territorial.”

[Fuente: Proyecto de Adaptación al Cambio Climático (PACC-COSUDE) 2012.]

que se ha de resolver se refiere a los desafíos que debe enfrentar el Estado ante diferentes cuadros de desarrollo humano, en escenarios territoriales con distintos grados de exposición y sensibilidad ante el cambio climático. La tabla 1.6 relaciona esos territorios con los resultados del IDH y la desigual cobertura del Estado en servicios (IDE), lo que permite esbozar algunas tendencias y desafíos actuales del desarrollo humano en un contexto de cambio climático. No obstante que son válidos, en general, para todas las regiones, puede considerarse que estos desafíos adquieren en algunas de ellas un carácter más específico porque demandan acciones particulares y urgentes.

Para una mejor comprensión de la naturaleza de los desafíos lanzados desde los territorios al Estado y la sociedad conviene detenerse, por un lado, en los casos de las regiones y conglomerados de provincias del país que exhiben valores persistentemente bajos tanto en el IDE como en el IDH; y, por otro, en las provincias mejor ubicadas en ambos índices.

● El espacio andino y amazónico: Superar el rezago

Las provincias andinas tienden a mostrar en el IDH posiciones relativas más desfavorables que en el IDE. Junto a ello, las afectaciones a los ecosistemas

altoandinos son altas, producto de una combinación de manejo inadecuado de los recursos y efectos del cambio climático. En estos casos, el desafío parece estar ligado a cómo lograr convertir los avances conseguidos con la presencia y acción del Estado (expresados en el IDE) en capacidades y oportunidades para que las familias puedan capitalizar esos avances en su propio progreso y calidad de vida (expresados en el IDH). Y ello alude directamente a la necesidad de políticas públicas de promoción del desarrollo económico descentralizado. Ellas deben incluir, entre otros aspectos, la expansión de la infraestructura con ese propósito; pero también el desarrollo de procesos de ordenamiento territorial, regulando la combinación de actividades económicas nuevas y tradicionales. Aquí serán indispensables criterios de productividad.

Ora línea de acción y una gran oportunidad en el espacio andino es convertir efectivamente en políticas públicas las múltiples experiencias y programas de adaptación al cambio climático, manejo y conservación de recursos y seguridad alimentaria que en estos últimos años se han venido ejecutando por acción conjunta de las ONG, la cooperación y las propias comunidades organizadas (recuadro 1.2).

En contraste, las provincias amazónicas, aún con valores predominantemente bajos en todos

los índices, tienden a mostrar posiciones relativas más desfavorables en el IDE que en el IDH. ¿Qué puede explicar esto? La selva está habitada mayoritariamente por población migrante de origen rural que, para sobrevivir, en su momento asumió el desafío de arreglárselas sola, sin contar con el apoyo de los servicios del Estado. Pero también expresa que en departamentos tan vastos y asimétricamente poblados como Loreto y Ucayali, e, igualmente, en las provincias amazónicas de los departamentos andinos, el Estado, más allá de las principales ciudades, no está logrando llegar con eficacia a las provincias y distritos más alejados de cada departamento, particularmente con servicios tan importantes como salud y educación. Es verdad que son espacios de ocupación más reciente y que, por ello, los esfuerzos para expandir hacia allá las redes de servicios públicos son también recientes. También es cierto que por encima de razones geográficas y de mayor fragilidad de los ecosistemas que dificultan la expansión de esos servicios, hay un problema de distancia asociado a los patrones de asentamiento disperso de la población en el territorio, en innumerables pequeños poblados y caseríos.

Pero es justamente por estas razones que se deriva la necesidad de que en la Amazonía el Estado desarrolle nuevos enfoques de acción pública que respondan apropiadamente a las particularidades de esa vasta región del país. Estas particularidades tienen que ver con ecosistemas de gran fragilidad e importancia para mitigar los efectos del cambio climático, con prácticas culturales diferenciadas y pocas veces asumidas, o cuando menos comprendidas por el Estado, con una baja densidad en la ocupación del territorio y fuerte impacto cultural y ambiental de las colonizaciones.

Un primer componente del desafío consiste en infraestructura y medios de transporte para acortar las distancias entre la población, el Estado y los mercados. Pero en este tema, ¿es lo más adecuado disponer carreteras o vías férreas a través de la selva baja, como proponen algunos proyectos?¹³ ¿O, más bien, sería más eficiente y menos agresivo con el patrimonio natural de la selva poner en juego una política efectiva de mejoramiento de las vías fluviales y de los sistemas de transporte a lo largo de ellas?

En el mismo orden de ideas, se requiere el desarrollo de formas alternativas de organización y operación de los servicios públicos para la población asentada fuera de las principales ciudades. ¿Tiene sentido extrapolar a la Amazonía modelos de prestación de servicios basados en infraestructuras fijas, concebidos para ámbitos urbanos de población concentrada? ¿O será más eficiente pensar en

alternativas de servicios móviles apoyados en medios de transporte fluvial o, incluso, aéreo?

Un desafío más estructural y, por lo mismo, más difícil de intentar, por las resistencias que seguramente generaría en las autoridades y también en la población, responde al dilema de si tiene sentido persistir en atender con servicios sustantivos como la educación y la salud públicas a provincias como Datem del Marañón, Alto Amazonas y Ucayali desde Iquitos; o Atalaya y Purús desde Pucallpa; o Manú desde Puerto Maldonado; o incluso Satipo desde Huancayo, u Oxapampa desde Cerro de Pasco. ¿No sería más eficiente, para efectos de la prestación de los servicios del Estado, vincular a esas provincias con los departamentos desde los cuales es más fácil atenderlas? Pero también, ¿es posible gestionar la ocupación y usos en el territorio de una manera participativa y sostenible en este escenario de vasta extensión geográfica con una presencia del Estado débil y lejana?

Existen iniciativas en curso, como las de las mancomunidades regionales (y municipales para el caso de la escala local) respaldadas en una ley vigente, que permitirían acercarse a los beneficios de una reforma territorial, evitando la mayor parte de sus dificultades de implementación. Para avanzar, estas iniciativas requieren que el gobierno nacional emita las normas de gestión que posibiliten operar a las mancomunidades, principalmente en el ámbito presupuestario, ensayando nuevas alternativas de cooperación horizontal entre gobiernos regionales (y locales en su caso) en beneficio de la población de sus jurisdicciones. Se evitaría así la generación de aparatos burocráticos paralelos a las instituciones de gobierno y la administración ya existentes.

● Los retos de las provincias mejor ubicadas

Atender los escenarios territoriales con valores persistentemente bajos del IDH e IDE no implica descuidar los desafíos al Estado provenientes de territorios con valores más altos en estos índices. Su sostenibilidad depende, en estos casos, de cuánto se avance en las políticas de adaptación y mitigación del cambio climático. Esto requiere preguntarse por la situación en la franja costera desde la provincia más septentrional de Zarumilla, en Tumbes, hasta Tacna, en el extremo meridional y su extensión en la costa central hacia el departamento de Junín y su límite con Pasco, y la prolongación en la costa sur hacia Arequipa y las provincias interiores de Moquegua. Pero también requiere explorar lo que acontece en

13 Por ejemplo, el proyecto de la vía férrea Iquitos-Yurimaguas, propuesto por el Gobierno Regional de Loreto.

● “El ordenamiento territorial (OT) es una política de Estado y un instrumento de planificación que integra las políticas económicas, sociales, culturales y ambientales. Orienta la ocupación y el uso más adecuado del territorio sobre la base de sus propias aptitudes y limitaciones, la preservación del ambiente, así como el manejo racional de los recursos naturales y de la biodiversidad.

Se han dado algunos avances importantes en relación con el OT. La colaboración del MINAM a 12 gobiernos regionales ha permitido que éstos cuenten con sus respectivos estudios de zonificación económica y ecológica (ZEE), y que otros 120 gobiernos locales estén en proceso de elaborarla. Sin embargo, los esfuerzos por llevar adelante el OT en el país todavía requieren mayores consensos entre los distintos actores que intervienen en un espacio determinado y de todas las instancias públicas. Desde la sociedad civil, a través de la Plataforma para el Ordenamiento Territorial, la Asamblea Nacional de Gobiernos Regionales (ANGR), la Asociación de Municipalidades del Perú (AMPE), la Red de Municipalidades Urbanas y Rurales del Perú (REMURPE) y el Congreso de la República, se viene impulsando el Proyecto de Ley de Ordenamiento Territorial (2522/2012-CR), que recoge diversas propuestas que ya han sido presentadas con anterioridad. Este proyecto surge en un contexto en el que los conflictos por el uso del territorio son una constante a nivel nacional.

El tema también fue propuesto por el Presidente de la República en su Mensaje a la Nación del 2011 y 2012, como una política que contribuiría a reducir la conflictividad social y garantizar que las inversiones privadas se hicieran en un marco de respeto de los recursos naturales. Recientemente, el Acuerdo Nacional, en su sesión número 106, incorporó la trigésimo cuarta Política de Estado sobre Ordenamiento y Gestión Territorial, lo que fortalecerá las políticas públicas y marcos normativos que permitirán su implementación.

[Fuentes: AZPUR (2012), MINAM (2013), SER (2013).]

los territorios de la selva sur, tan distinta en sus valores de IDH del resto de la Amazonía.

Las provincias costeñas y su prolongación hacia la sierra central y sur occidental tienen valores altos del IDH, acompañados de una fuerte presencia del Estado. Son los territorios donde, históricamente, más se ha concentrado la acción estatal, pero también los procesos de urbanización y las actividades económicas más intensivas. Ciertamente es que el desarrollo ha alcanzado los valores más altos a un costo ambiental también alto. Sobre un ecosistema de desierto se han expandido poblaciones, agricultura, industria y actividades extractivas, colocando al límite la capacidad hídrica, de la que, a su vez, depende la continuidad de estas dinámicas territoriales y económicas. A ello se añade, en la costa norte, un mayor riesgo de afectación de un evento cíclico FEN, que históricamente se ha manifestado de manera más intensa que en cualquier otra región del territorio nacional.

En este caso, el desafío está más orientado a mantener los niveles de IDH alcanzados en condiciones ambientales deterioradas y, por tanto, más susceptibles ante los efectos del cambio climático. De nuevo, se hace evidente la necesidad de políticas públicas que cimenten prácticas territoriales más equilibradas y acordes con la capacidad de regeneración de los recursos. Pero, en paralelo, estas acciones deben complementarse en el marco nacional con el fortalecimiento de políticas de desarrollo

económico descentralizado que frene la migración y la instalación desordenada de actividades económicas, atraídas por las ventajas comparativas de los territorios costeros en materia de infraestructuras y mercados.

Madre de Dios es un espejo actual de los desafíos con respecto a la región selvática en su conjunto. Aquí está en juego la discusión de un modelo de ocupación y uso del territorio amazónico y su relación con la sostenibilidad del patrimonio natural, cuya pérdida no sólo afectaría al Perú. Sobre este modelo todavía no se ha construido un consenso suficiente en el país, y el Estado debe tomar una posición clara. Frente a este escenario crítico, el reto estriba en apostar por políticas públicas en las que se incluya una visión macrorregional que frene las migraciones hacia este espacio, acote y reduzca las explotaciones mineras informales y erradique las ilegales. Pero, también, que zonifique con claridad cuánto del bosque se puede sacrificar en actividades extractivas bajo estándares ambientales rigurosos, y cuánto del bosque se debe conservar para proteger la biodiversidad y mitigar los impactos del cambio climático.

En suma, el examen de las mediciones del desarrollo humano y de la presencia del Estado, contrastadas con los escenarios climáticos, lleva a la necesidad de una observación más honda del territorio nacional. En lo que sigue, el Informe indaga esto al recorrer los ecosistemas, particularmente variados y dinámicos en el Perú. ●

2

CAMBIO CLIMÁTICO Y RIESGOS DE DESASTRES EN EL PERÚ

“¡Los huaycos! Lituma había oído hablar de ellos. No había caído ninguno por aquí, felizmente. Intentó imaginarse esos desprendimientos de nieve, rocas y barro, que, desde lo alto de la cordillera, bajaban como una tromba de muerte, arrasándolo todo, creciendo con las laderas que arrancaban, cargándose de piedras, sepultando sembríos, animales, aldeas, hogares, familias. ¿Caprichos del diablo, los huaycos?”

Mario Vargas Llosa
Lituma en los Andes, 1993

Capítulo 2

La gestión de riesgos de desastres y la adaptación al cambio climático son líneas de acción complementarias. Ambas se orientan a reducir el riesgo que enfrentan la población y sus sistemas económicos, sociales y ambientales, para lo que consideran la vulnerabilidad ante la ocurrencia actual y futura de eventos adversos relacionados con fenómenos climáticos y sucesos concatenados. Tales eventos tienen una relevancia especialmente importante en el país, por cuanto desencadenan el 67% de los desastres registrados en él;¹ es decir, eventos relacionados con lluvias intensas: inundaciones, huaycos, derrumbes y deslizamientos; la ausencia de aquéllas: sequías e incendios forestales; ocurrencia de periodos fríos: heladas, granizadas o friajes; y la presencia de plagas y enfermedades como el dengue, la fiebre amarilla y la malaria en zonas no endémicas.²

En este capítulo el análisis se centra en el comportamiento de desastres relacionados con la variabilidad climática,³ con el propósito de identificar a qué está expuesto el país. Con este fin se analizan los espacios territoriales de ocurrencia para reconocer las áreas críticas de intervención y los principales elementos expuestos: población, viviendas e infraestructura de servicios, actividades agropecuarias y redes viales.

La vinculación entre el territorio y el tipo de impactos que los afecta es especialmente relevante, debido a que los cambios en los patrones de precipitación o de temperatura pueden generar impactos diferenciados de acuerdo con las condiciones de vulnerabilidad de la población, sus bienes y los ecosistemas (IPCC 2012). Así, por ejemplo, un descenso de

la temperatura a 15° C puede provocar severos problemas a la salud en la región amazónica, o precipitaciones de 10 mm durante varios días con capacidad de generar derrumbes y caída de viviendas en las ciudades de la costa.

2.1 Los desastres vinculados al clima en el Perú

La base de datos de inventarios de desastres DESINVENTAR, tomada de registros periodísticos del periodo 1970-2011, permite realizar un análisis del tipo de desastre, su periodicidad, territorialidad y nivel de impacto. Se identifica, así, la concentración de desastres vinculados con el clima y eventos concatenados, en periodos considerados notables: i) los que se relacionan con el Fenómeno El Niño (FEN), que presenta periodos pico —1970-1973, 1981-1984, 1993-1994, 1997-1998, 2001-2004— que coinciden especialmente con una mayor precipitación; ii) los que no presentan una correspondencia precisa con el FEN y muestran picos en otros momentos del periodo: el año 1990 para el caso de sequías, 1991 y 1995 para epidemias, y 2003-2004 para heladas. En suma, la ocurrencia de desastres desencadenados por fenómenos climatológicos no está únicamente vinculada al FEN.

Se verifica también una recurrencia anual de desastres relacionados con el clima (heladas en la sierra sur). Se trata de eventos que han sido asumidos como parte de la cotidianidad de nuestros sistemas económicos, sociales y ambientales. Esta regularidad no necesariamente ha conducido a una mejor adaptación a la presencia de estos fenómenos, sino que, por el contrario, ha llevado a habituarse a su ocurrencia y a sobrellevar su impacto. Se ha llegado incluso a cuestionar desde afuera la respuesta ante las emergencias, considerando,

1 De acuerdo con el registro de eventos de desastres 1970-2011 de la base de datos DESINVENTAR.

2 Es preciso hacer notar que, en sentido estricto, no todos estos fenómenos pueden atribuirse necesariamente al cambio climático. En el estado actual del conocimiento no es posible discriminar cuáles de ellos se derivan propiamente de él y cuáles representan sólo la variabilidad normal del clima. Ello no impide que todos los fenómenos climáticos importantes sean objeto de aplicación del enfoque de gestión de riesgos.

3 En ese sentido, se dejarán de lado los eventos que no guarden una relación con el clima, aunque tengan un alto impacto a nivel nacional, como los sismos e incendios urbanos.

Cambio climático y riesgos de desastres en el Perú

equivocadamente, que las comunidades utilizan la ayuda humanitaria como modo de vida.

Por número de eventos registrados, los tipos de desastres más frecuentes son aquéllos vinculados con una mayor intensidad de precipitaciones, seguidos de los provocados por epidemias, sequías y heladas. La lectura del inventario de desastres que se presenta a continuación permite asociar los espacios territoriales de afectación (áreas y personas perjudicadas) por tipo de evento, lo que facilita la orientación de las medidas de reducción de riesgo y de adaptación al cambio climático.

● Territorialidad de los desastres relacionados con fenómenos climáticos

La exposición ante riesgos y desastres está asociada a la localización de la población y sus bienes y actividades, así como de los servicios ambientales y sectores susceptibles de ser afectados. El impacto producido se puede medir evaluando la zona en la que ocurre el desastre (la comunidad, un grupo de familias o el territorio directamente perjudicado), o puede extenderse al territorio, la población y las actividades que dependen o tienen interrelación con él; es el caso, por ejemplo, de la afectación de un tramo de red vial, de un sistema de riego o de centros educativos, entre otros. (Véase el gráfico 2.1).

● Eventos ligados a un incremento en la intensidad de las precipitaciones⁴

En el mapa 2.1 se aprecia que la afectación por eventos ligados a un incremento de la intensidad de las precipitaciones es extensiva a todo el país, y que es el tipo de desastres con un mayor número de ocurrencias: 80% de los eventos climáticos y concatenados. A pesar de este impacto generalizado, es posible reconocer algunos territorios que presentan

mayores incidencias: costa norte y central, región amazónica y sierra central. Asimismo, se observa una alta ocurrencia de desastres de este tipo en las provincias de carácter urbano. Son recurrentes en las ciudades inundaciones y huaycos, del mismo modo como es más elevada la cantidad de población impactada, que alcanzó, en el periodo 1970-2011, los dos millones de habitantes⁵ y se concentró en las provincias de Piura, Lima, Ica, Coronel Portillo (Ucayali, ciudad de Pucallpa) y Maynas (Loreto, ciudad de Iquitos).

Tipos de desastres

gráfico 2.1

Para facilitar el análisis de la ocurrencia de desastres y su distribución en el territorio, se agrupan los eventos en tres tipos:



Precipitaciones muy intensas

Lluvias, inundaciones, deslizamientos (huaycos), erosión, avenidas torrenciales y aludes.



No hay precipitaciones y aumenta la temperatura

Sequía, olas de calor e incendios forestales. Ocurrencia de epidemias, plagas y enfermedades relacionadas con el aumento de la temperatura.



Eventos fríos

Heladas, granizadas, nevadas y olas de frío.

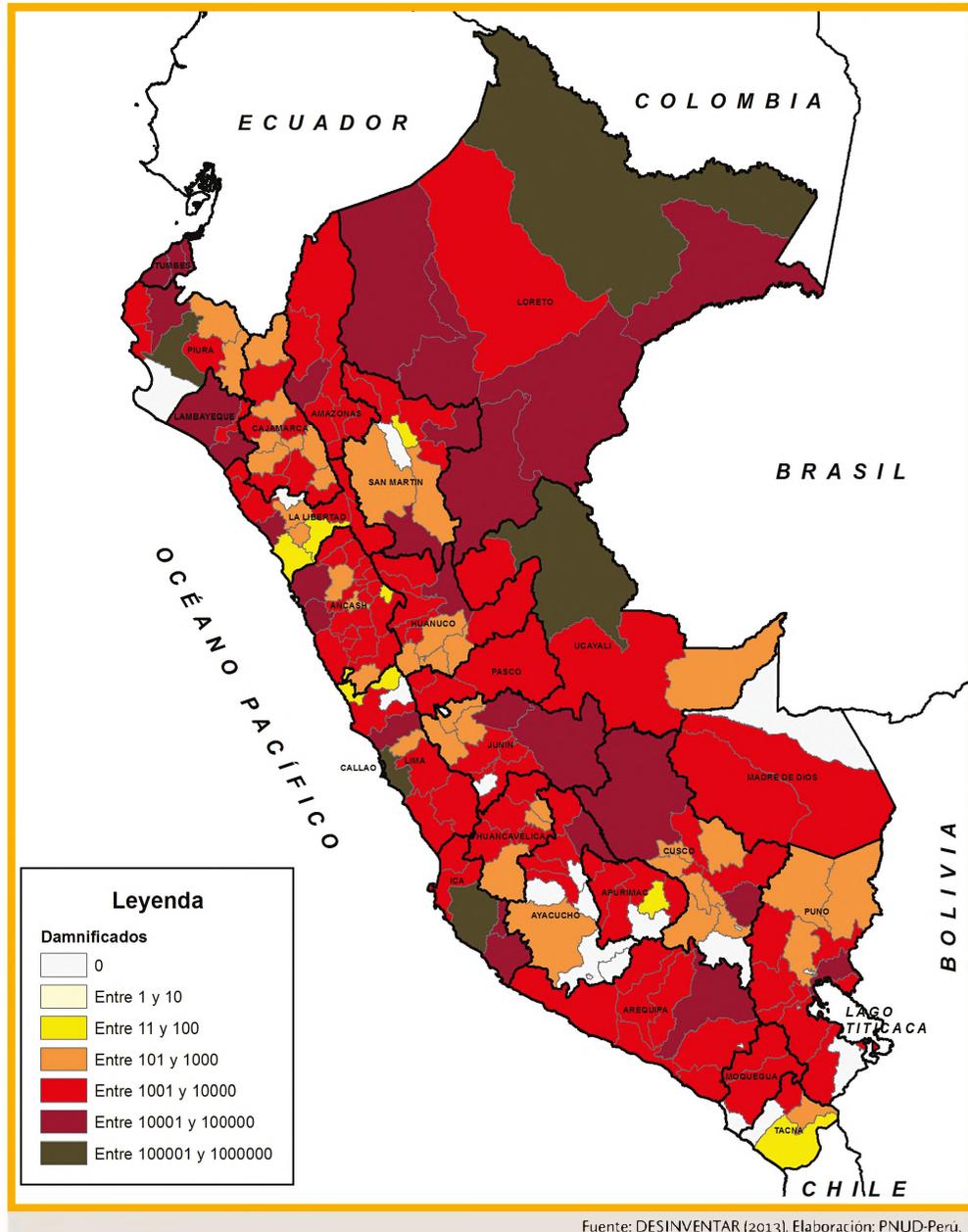
Elaboración: PNUD-Perú.

4 Para este examen se utilizan criterios distintos según el tipo de afectación y de recursos expuestos. En el caso de los territorios afectados por eventos relacionados con periodos secos y eventos fríos, se emplea el impacto sobre hectáreas de cultivo y bosques. En cambio, para identificar los territorios más afectados por un incremento de las precipitaciones se considera la población damnificada; esto debido a que existen territorios de poca extensión pero muy alta concentración de población, como es el caso de las ciudades.

5 Número mayor a los aproximadamente 900,000 damnificados registrados para casos de sismos.

Población damnificada por eventos vinculados a precipitaciones. Provincial 1970-2011

mapa 2.1



Elementos expuestos a precipitaciones

Población

Está ubicada en riberas/cauces de ríos y quebradas, o sobre laderas de alta pendiente. Se calcula que, en el Perú, 5,5 millones de personas habitan en zonas expuestas a inundaciones, principalmente en la costa norte y central (periodos de FEN), en valles interandinos, en el altiplano de Puno y en la región amazónica.

Bienes e infraestructura

Tramos de carreteras y de canales de riego sobre zonas de ribera y laderas, en cuya construcción han realizado cortes y terrazas que comprometen la estabilidad del terreno. Otras intervenciones que pueden contribuir a esta inestabilidad son los procesos de deforestación, urbanización y la explotación de canteras, así como la existencia de centros

educativos, centros de salud e infraestructura de producción y servicios construidos en asentamientos ubicados en zonas de riesgo.

Actividades económicas

Actividad agrícola y ganadera, ubicada en fondo de valle, llanura aluvial o laderas de alta pendiente. Se calcula que 34 mil km² de área agrícola y pecuaria están expuestas a eventos relacionados con el aumento de la intensidad de las precipitaciones, particularmente en la región costera —entre Piura y La Libertad— y en el departamento de Puno.

● **Eventos ligados a periodos secos más largos**

Estos sucesos, usual pero no necesariamente ligados a aumentos de la temperatura y a la presencia de enfermedades y plagas, causan un perjuicio mayor en los departamentos de la costa norte, en la selva central y en la sierra sur. Se reduce la productividad de los cultivos agrícolas (maíz, papa y quinua en la sierra, y arroz en la costa) y de los pastos para ganado vacuno y ovino, lo que se traduce en una disminución de la disponibilidad de alimentos (se registra un especial impacto sobre las zonas altoandinas con agricultura de subsistencia), y se intensifican los procesos de migración hacia los departamentos de la costa y las zonas urbanas.

Con respecto a los casos de epidemia, se debe resaltar la presencia en los últimos años de dengue y malaria no sólo en la región amazónica, sino también en departamentos de la costa norte (Tumbes, Piura, Lambayeque y La Libertad), vinculada a un aumento de la temperatura, al incremento de los cultivos de arroz (en los cuales los zancudos ponen sus huevos) y a las inadecuadas condiciones de saneamiento. Incluso, se han registrado casos en la ciudad de Lima, en los distritos de Carabayllo e Independencia.

● **Elementos expuestos a periodos secos**

Población

Se calcula una población expuesta a sequías de aproximadamente 2,6 millones de personas que habitan en la sierra sur y en la costa norte del país (mapa 2.2). Para el caso de epidemias, esta afectación se extiende a la población urbana, especialmente en asentamientos humanos con deficiencias en las condiciones de saneamiento. Como consecuencia del aumento de las temperaturas, se registra una mayor ocurrencia de casos de dengue en las ciudades de la costa norte y central.

Bienes e infraestructura

Si bien este tipo de eventos no dañan directamente la infraestructura, sí existe una

reducción de la disponibilidad de agua y, por lo tanto, se perturba el funcionamiento de los sistemas de energía. En el país, el 59% (MINEM 2011) de la energía eléctrica producida proviene de centrales hidroeléctricas, que podrían verse afectadas por un menor caudal de ríos y quebradas.

Actividades económicas

Se calcula una afectación de 120 mil km² de áreas agrícolas y ganaderas, especialmente en la sierra sur y el altiplano. La tierra se reseca, se pierden la cosecha y las semillas, y la producción disminuye. Del mismo modo, las áreas de pastos no proporcionan la nutrición suficiente a los hatos ganaderos, lo que produce la muerte de ganado (ovejas, alpacas, llamas), un déficit de producción de carne y una menor calidad de la lana.

● **Eventos vinculados a periodos fríos**

En relación con este tipo de eventos, la afectación se concentra en la sierra central y la sierra sur (mapa 2.3.), donde se registran heladas, nevadas y granizadas, en las provincias por encima de los 3000 msnm de los departamentos de Arequipa, Moquegua, Cusco, Puno, Tacna, Junín, Ayacucho, Huancavelica y Abancay. Estos eventos fríos han perjudicado principalmente terrenos de cultivos y actividad ganadera, así como las comunicaciones, por la interrupción de las carreteras.

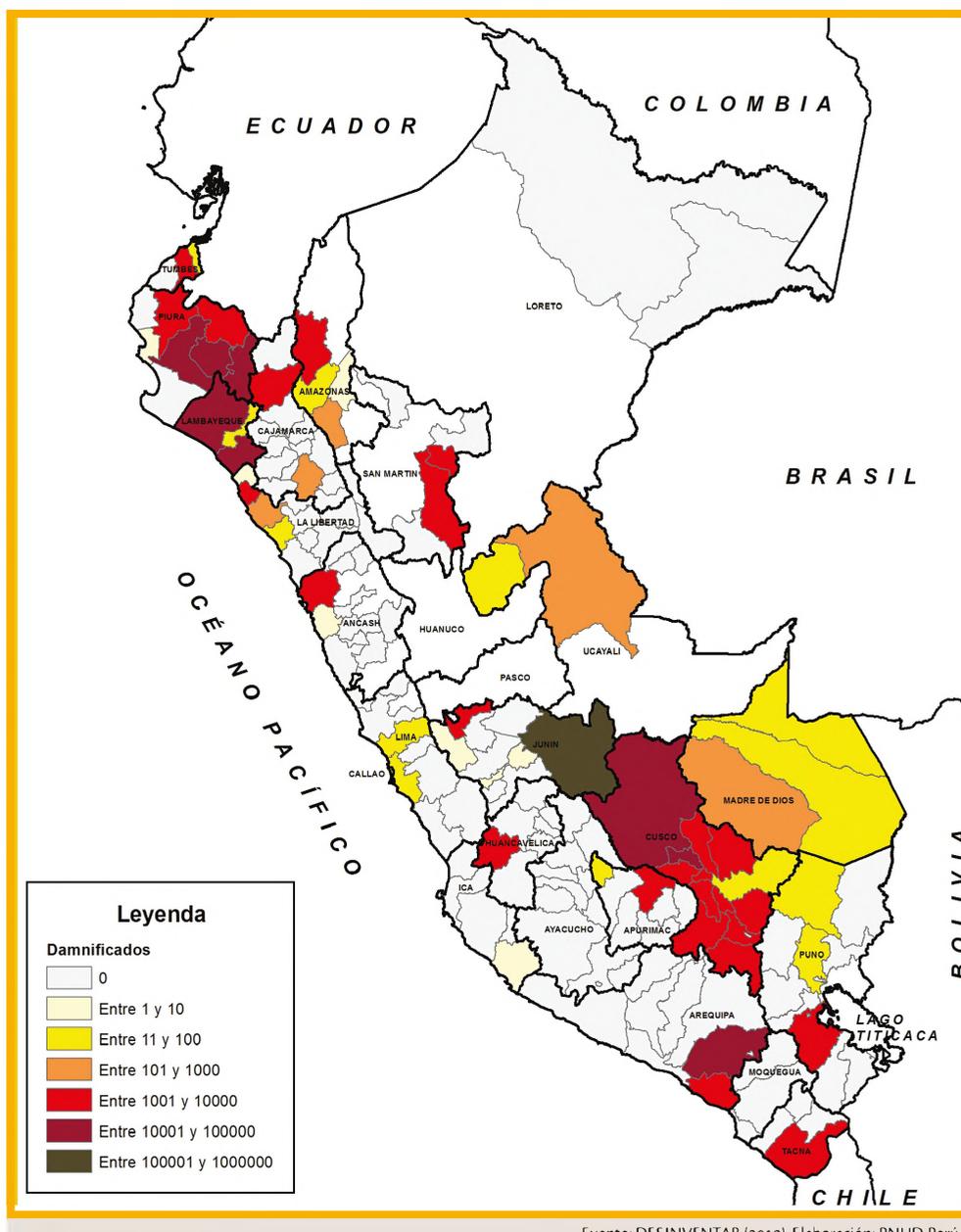
● **Elementos expuestos a periodos fríos**

Población

En el Perú, 5,6 millones de habitantes se encuentran expuestos a eventos fríos, especialmente en la sierra sur y el altiplano. Se trata sobre todo de población rural con altos índices de pobreza e inseguridad alimentaria. La variabilidad climática afecta también a la población de la Amazonía no preparada para una disminución de la temperatura.

Bienes e infraestructura

Se registra una afectación de viviendas por el peso de la nieve o el granizo sobre el techo. Así, por ejemplo, en el 2002 estuvieron en esta situación 23 000 viviendas, y en el año 2004 el número llegó a 3500. Además, las nevadas interrumpen el tránsito en tramos de carreteras. Este año 2013 se ha presentado un episodio similar al del 2002, y el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) ha reportado 7135 viviendas afectadas sólo en la región Puno.

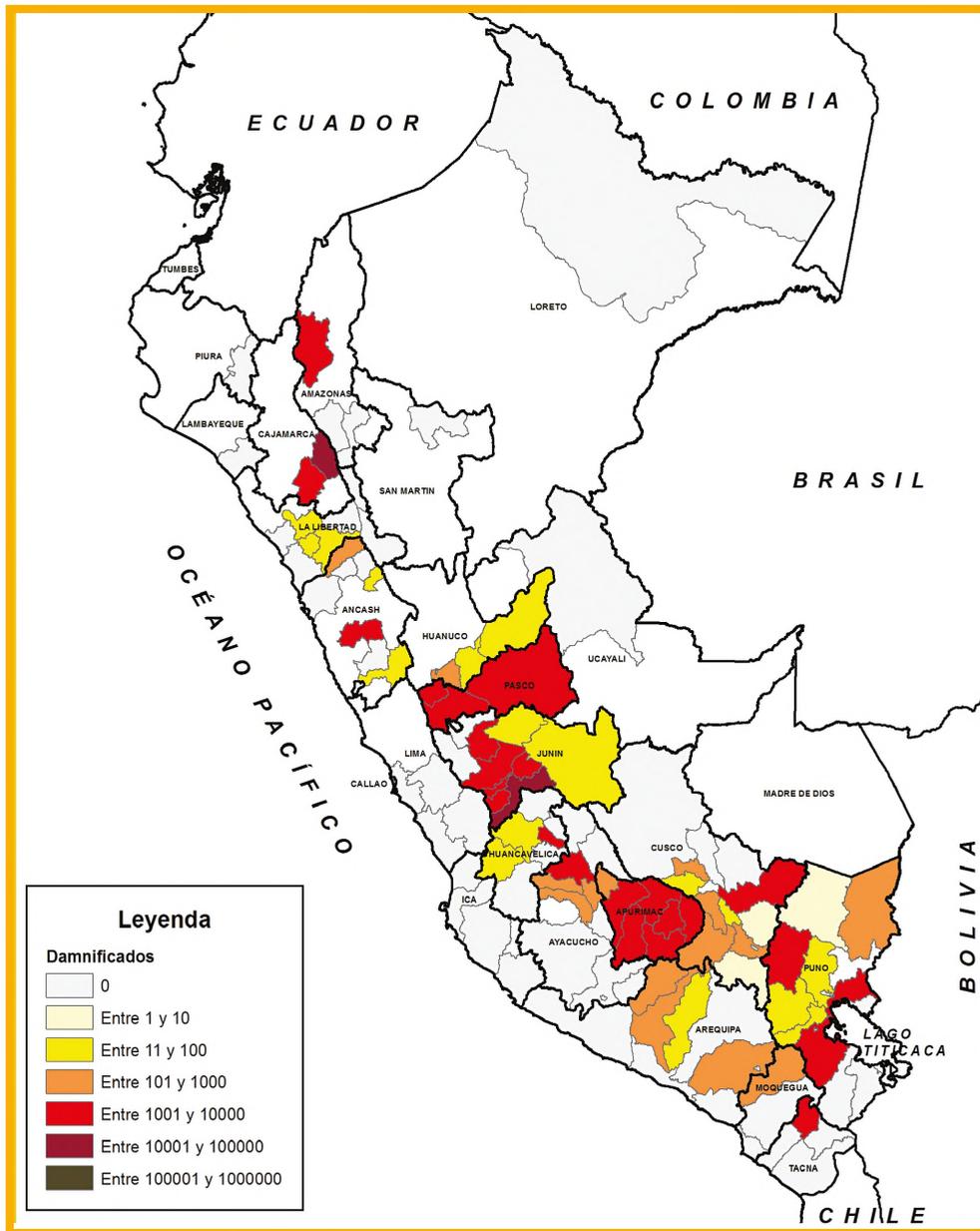


Fuente: DESINVENTAR (2013). Elaboración: PNUD-Perú.

Actividades económicas

Se estima que 193 000 km² de áreas agrícolas y ganaderas, especialmente en la sierra sur y el altiplano, estarían expuestas a eventos fríos (mapa 2.3). Las heladas dañan los cultivos y pastos, así como al ganado lanar (ovino, llamas y alpacas). Ocurre también un impacto indirecto sobre las labores relacionadas con esta producción agrícola y pecuaria: empresas textiles, de transporte o comerciales. Se torna

poco eficiente la inversión pública y privada en estas actividades, realizada muchas veces sin considerar los impactos de estos fenómenos o porque incluyen estos costos como gastos recurrentes, en lugar de invertir directamente en la adaptación de los sistemas productivos. El Ministerio de Agricultura y Riego reportó, para la helada de este año 2013, más de 45 000 animales muertos entre ovinos y alpacas (adultos y crías) sólo en la región Puno.



Fuente: DESINVENTAR (2013). Elaboración: PNUD-Perú

● **Sensibilidad ante eventos relacionados con el cambio climático**

En el país, el examen de los desastres debe ser puesto en relación con la alta sensibilidad de la población, de su infraestructura y de sus actividades económicas ante un conjunto de amenazas intensificadas por la intervención humana y, ahora, por la variabilidad climática. Estas condiciones de sensibilidad se visibilizan

claramente en el crecimiento urbano⁶ acompañado de una progresiva expansión de asentamientos ubicados en terrenos no adecuados —laderas y riberas o cauces de ríos y quebradas—; también en la inapropiada localización y la fragilidad de la infraestructura, en la inexistencia de medidas de

6 De acuerdo con el XI Censo de Población y VI de Vivienda (INEI 2007), el 76% de la población del país habita en ciudades.

protección —especialmente en la infraestructura educativa, de salud y vial—, y en el desarrollo de actividades económicas no adaptadas a las condiciones del medio.

La mayor sensibilidad tiene su origen en la debilidad institucional que permite o genera estos niveles de exposición. En la temática de desastres, las inadecuadas o inexistentes políticas de ordenamiento del territorio a nivel urbano y rural han incidido en el incremento de estos escenarios de riesgo, al no evitar la ocupación de zonas inseguras o no promover opciones de viviendas firmes que se adecúen a las condiciones ambientales y a las posibilidades económicas de la población. Posteriormente, los procesos de consolidación de estos asentamientos y la falta de planificación en la inversión pública han dado lugar a la construcción de infraestructura de producción y servicios sin considerar los peligros existentes o incluso su impacto en la intensificación de éstos (procesos de deforestación, debilitamiento de taludes, obstrucción de drenajes naturales).

Otro condicionante clave es la debilidad de los sistemas de información y su limitada utilización en la toma de decisiones de inversión tanto pública como privada. Esto tiene que ver con la forma en que los pobladores y autoridades definen sus intervenciones y con la desarticulación de los centros de investigación generadores de información para estos procesos de decisión.

En suma, la sensibilidad ante eventos climáticos —denominada *vulnerabilidad* desde la esfera de la gestión de riesgos— está relacionada íntimamente con factores estructurales. Los principales desencadenantes son:

- ▶ La pobreza de la población, que incide en la forma cómo se ocupa y usa el territorio: las zonas de potencial peligro son aquellas a las que pueden acceder, debido a sus limitaciones económicas.
- ▶ El centralismo, la falta de planificación y las condiciones de inequidad de la inversión pública y privada. Las decisiones no corresponden a las necesidades locales, o no consideran sus condiciones sociales y ambientales. Un ejemplo son las políticas de expansión de la frontera agrícola en la región amazónica que incentivan tipos de cultivo no adecuados.

- ▶ La visión de corto plazo en la toma de decisiones, sin considerar el impacto sobre el ambiente y la consecuente generación de condiciones de riesgo.

2.2 Enfrentando los desafíos climáticos

La capacidad de respuesta se vincula con el marco normativo actual, los mecanismos de financiamiento público para la gestión de riesgos de desastres y el nivel de interrelación de ambos con los procesos de adaptación al cambio climático. Junto al análisis de estos aspectos, se identifican también en esta sección algunas iniciativas de reducción de riesgos y preparación para desastres, implementadas por agencias de Naciones Unidas, algunas organizaciones no gubernamentales (ONG's) y organizaciones sociales, a partir de las cuales se generan modelos de intervención que articulan los niveles nacional, regional y local.

● Marco normativo de la gestión del riesgo de desastres

Los sistemas institucionales de gestión de riesgos de desastres todavía están en proceso de adecuación al nuevo marco normativo, y presentan una diversidad de modalidades que se orientan más a cumplir con la formalidad de los requerimientos que a una comprensión y manejo integral de los problemas.

En el 2011 se definió un nuevo marco normativo e institucional para la gestión de riesgos de desastres en el país. La Ley 29664 creó el Sistema Nacional para la Gestión de Riesgos de Desastres (SINAGERD) y consolidó la evolución de un enfoque centrado en la respuesta ante situaciones de emergencia a uno que prioriza la reducción de condiciones de riesgo. Esta Ley se corresponde con los principios de la Política 32 del Acuerdo Nacional (2011), referida a la gestión del riesgo de desastres.⁷ La norma define dos espacios de intervención diferentes:

- i) La atención de emergencias, que agrupa las acciones de gestión reactiva: preparación (fortalecimiento de capacidades institucionales y organizacionales), respuesta y rehabilitación.
- ii) La reducción de riesgos, que reúne las acciones de gestión prospectiva y correctiva: estimación de riesgos, prevención y procesos de reconstrucción.

⁷ Aprobada por el Acuerdo Nacional el 17 de diciembre del 2010, como parte del cuarto objetivo: "Estado eficiente, transparente y descentralizado".

La ley del SINAGERD y su reglamento señalan a la Presidencia del Consejo de Ministros como el ente rector en el tema, lo que se corresponde con el carácter multisectorial de la gestión de riesgos. Además, establece que para las acciones de gestión reactiva la entidad coordinadora es el INDECI. A su vez, para las acciones de gestión correctiva y prospectiva crea el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción de Riesgos (CENEPRED). Se consideran asimismo algunas estructuras intersectoriales para cada nivel territorial:

- i) El Consejo Nacional de Gestión de Riesgos y grupos de trabajo de gestión de riesgos a nivel regional y local, que integran a las distintas instancias del sector público. Éstos son liderados por la máxima autoridad y tienen la responsabilidad de definir los lineamientos y programas de intervención tanto en la gestión reactiva como en la prospectiva y la correctiva.
- ii) Plataformas de Defensa Civil, donde los gobiernos locales y los gobiernos regionales se articulan con órganos de apoyo de la sociedad civil y del sector privado. Éstos deben estar acompañados por centros de operaciones de emergencia que facilitan la toma de decisiones en momentos de emergencia.

Este nuevo marco normativo e institucional intenta solucionar dos limitantes del sistema anterior: el débil involucramiento de las instituciones en la gestión de riesgos y su desarticulación de los procesos de planificación y gestión del desarrollo. Una norma complementaria, y que podría tener un fuerte impacto en la reducción de riesgos, es la Ley 29869, Ley de Reasentamientos, promulgada en el 2012.

Debe anotarse que los sistemas institucionales de gestión de riesgos de desastres y de cambio climático no están suficientemente articulados. En los niveles regional y local se conforman espacios de coordinación para cada uno de los temas de manera separada y con agendas divorciadas. Por otra parte, la Ley Orgánica de Gobiernos Regionales (LOGR) y la Ley Orgánica de Municipalidades (LOM) todavía no se adaptan a los lineamientos de la Ley del SINAGERD, lo que genera confusión en la forma de adecuación al nuevo marco normativo. Sin embargo, la LOM ya contemplaba algunos puntos relacionados con la gestión de riesgos, al señalar, en su artículo noveno, que el gobierno municipal provincial debe aprobar el correspondiente plan de acondicionamiento territorial que identifique las áreas urbanas y de expansión urbana, las áreas de protección o de seguridad por riesgos naturales, entre otras.

● Mecanismos de financiamiento

El Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) ha diseñado una serie de mecanismos para asegurar la incorporación de la gestión de riesgos en la inversión pública. Aunque todavía reducidos, estos mecanismos han permitido elevar, en el último año, la inversión directa en este rubro de 0,11% a 0,18% del presupuesto público nacional. Sin embargo, tan importante como la inversión directa en gestión de riesgos es la inclusión de principios, criterios y medidas de reducción de riesgos en toda la ejecución de la inversión pública y privada con el fin de protegerla contra estos efectos. Los mecanismos de financiamiento explícito en gestión de riesgos son los siguientes:

Programa por Resultados 068, "Reducción de Vulnerabilidad"

Es actualmente la principal fuente de financiamiento de iniciativas de reducción de riesgos y de preparación ante desastres. En cuanto a la prevención y reducción de riesgos, pone especial énfasis en la generación de información, ordenamiento de uso de suelo y protección de infraestructura de servicios. Con respecto a medidas de preparación ante desastres, se financian procesos de educación, planificación y coordinación, equipamiento de centros de operaciones de emergencia e implementación de sistemas de alerta temprana.

Incentivos municipales por cumplimiento de metas en gestión de riesgos

A través del Programa de Modernización Municipal y el Plan de Incentivos a la Mejora de la Gestión y Modernización Municipal, se transfieren recursos financieros adicionales a los gobiernos locales, condicionados al cumplimiento de metas en un periodo de tiempo determinado. Una de las metas promovidas corresponde a la prevención de riesgos de desastre.

Durante tres años consecutivos, el Programa de Incentivos Municipales ha facilitado a los gobiernos provinciales y los gobiernos distritales recursos que correspondían al cumplimiento de metas relacionadas con la gestión de riesgos. El año 2011 se solicitó a las municipalidades de ciudades mayores identificar sus principales amenazas, vulnerabilidades físicas y áreas de riesgo crítico, así como hacer un análisis de las capacidades institucionales. En el 2012 la meta incluía detallar las condiciones de vulnerabilidad de un área prioritaria, y en el tercer año (2013) la meta corresponde a la definición de medidas de prevención en esta zona prioritaria.

“LA REACCIÓN ANTE LAS NEVADAS, EL FRIAJE O LA FALTA DEL FORRAJE EN LA PARTE ALTA NO PODEMOS PLANIFICARLA AL MOMENTO. YO CREO QUE MUCHO TIENE QUE VER CON LA GESTIÓN DE RIESGOS O CON LA GESTIÓN ANTIAMENAZAS QUE SABEMOS QUE SON REITERATIVAS, QUE YA SABEMOS QUE SE VIENEN MANIFESTANDO EN PERIODOS MUY CORTOS Y AÑO A AÑO. LO QUE FALTA ES PLANIFICAR O ELABORAR PLANES A MEDIANO Y LARGO PLAZO PRECISAMENTE PARA ATENDER ESTAS NECESIDADES, PERO QUE NO SEAN AYUDA DE FORRAJES, AYUDA DE MEDICAMENTOS SÓLO PARA EL MOMENTO.”

[Federico Laura Rojas, ingeniero agrónomo, COPASA-Arequipa.]

“CREO QUE HAY UNA RED DE ESTACIONES METEOROLÓGICAS. DE LO QUE YO CONOZCO, LO ÚNICO QUE PUBLICAN ES LA TEMPERATURA Y LA PRECIPITACIÓN, PERO MUCHAS VECES A LAS PERSONAS COMUNES Y CORRIENTES NO LES SIRVE MUCHO ESE DATO, ESA INFORMACIÓN ASÍ, CRUDA. CREO QUE ES NECESARIO QUE ESTOS DATOS SEAN INTERPRETADOS; ASÍ PODRÍAN SERVIR MEJOR PARA QUE AGRICULTORES E INSTITUCIONES SEPAN QUÉ ES LO QUE PASA CON ESTO HOY DÍA, QUÉ SIGNIFICA, QUÉ EFECTOS TIENE.”

[Jerry Gálvez, director zonal de la Oficina de Agrorural, Junín.]

Elaboración: PNUD-Perú.

Fondo de contingencias

A partir del terremoto de Ica del 2007, el gobierno peruano crea un fondo de contingencia para casos de desastres. Este mecanismo cuenta con 50 millones de soles en 2013, y es accesible al presentar proyectos de prevención para peligros de ocurrencia inminente, o para la rehabilitación de servicios y actividades económicas post desastre.

Los programas actuales mantienen puntos débiles para alcanzar niveles de eficiencia deseables. En principio, son manejados de manera centralizada por el MEF, con procedimientos que no se corresponden suficientemente con las capacidades y las necesidades de los niveles locales, en especial de los territorios con mayor grado de vulnerabilidad. Allí se encuentran municipios de escasos recursos técnicos y económicos, con dificultades de accesibilidad y comunicación con el gobierno central. Así, por ejemplo, los mecanismos de financiamiento para gestión de riesgos no son de conocimiento de las autoridades ni de los técnicos en las áreas lejanas afectadas. Incluso se presentan algunos casos en los que el MEF asigna presupuestos sin que sean identificados por los propios gobiernos regionales y gobiernos locales. Además, la baja prioridad asignada al tema conduce muchas veces a que estos presupuestos sean redirigidos a otras actividades consideradas de mayor urgencia.

Los mecanismos de financiamiento en gestión de riesgos se focalizan en eventos de gran magnitud y con un alto grado de visibilidad, como los sismos y tsunamis. Los

eventos cotidianos y con impactos continuos, aunque pequeños, no son priorizados y se consideran como sucesos que corresponden a la dinámica normal del territorio. En general, los presupuestos para gestión de riesgos corresponden a demandas directas de los sectores o de los gobiernos regionales y los gobiernos locales; es decir, no son asignaciones programadas por el MEF, y, en ese sentido, no tienen carácter obligatorio.

● Principales iniciativas relacionadas con la gestión de riesgos

Un componente fundamental en la gestión de riesgos son las iniciativas surgidas desde las propias organizaciones sociales. Además de su eficacia para enfrentar los riesgos de desastres, la importancia de estas iniciativas radica en que constituyen un ejercicio de la capacidad de agencia de las personas para movilizar sus propias energías en respuesta a los eventos climáticos extremos. De ese modo se establece un provechoso espacio de complementación entre la acción colectiva de la población organizada y las políticas públicas de gestión de riesgos a cargo de las instituciones del Estado. Se mencionan a continuación los casos más relevantes de estas iniciativas con participación social:

Redes de gestión de riesgos y adaptación al cambio climático

En el ámbito regional se han conformado diversas plataformas de coordinación relacionadas con la reducción de riesgos, las cuales han asumido en muchos casos también acciones de adaptación al cambio climático. De ellas es posible destacar el caso de los Grupos Impulsores de la Gestión de Riesgos (GRIDES), que se han constituido en 12 regiones del país e integran a organizaciones de la sociedad civil, instituciones públicas, universidades, institutos de investigación y organizaciones de base. Estas plataformas tienen como finalidad informar, compartir, analizar y proponer metodologías y tecnologías orientadas a la reducción de riesgos y adaptación al cambio climático a través de foros de intercambio de experiencias y de incidencia en la toma de decisiones. Las GRIDES se vinculan también a otras plataformas de coordinación existentes, como la Asociación de Municipalidades Urbanas y Rurales, la Mesa de Concertación de Lucha Contra la Pobreza y el Movimiento Ciudadano frente al Cambio Climático. Son especialmente activas las redes conformadas en los departamentos de Áncash, Cusco, Apurímac y San Martín.

Sistemas de Alerta Temprana (SAT)

Se han puesto en marcha diversos modelos de SAT ante huaycos, inundaciones, eventos fríos y tsunamis, que tienen como finalidad proteger a la población expuesta al activar mecanismos de intervención rápida de manera coordinada entre las instituciones y la población. Los SAT requieren la articulación de cuatro componentes: información de riesgos y monitoreo del peligro, definición de procedimientos de coordinación, instrumentación (equipamiento para el monitoreo, comunicación y señalización), y preparación comunitaria.

En la sierra sur, los SAT relacionados con eventos fríos tienen como objetivo proteger a la población vulnerable de las regiones altoandinas con información oportuna acerca de la ocurrencia de heladas, granizadas y nevadas. Una de estas experiencias corresponde al Proyecto “Preparación comunitaria para la implementación de sistemas de alerta temprana ante eventos fríos en Cusco y Puno”, ejecutado por el PNUD entre los años 2009 y 2010.

El SAT incluye el monitoreo de las condiciones de temperatura, la comunicación oportuna a las comunidades potencialmente afectadas y la activación de estrategias predefinidas por autoridades y la población: guardado del ganado en corrales, cuidado de los

niños y personas mayores, protección de cultivos y atención en salud. Estas iniciativas requieren la organización de las plataformas de defensa civil, el mapeo de riesgos, la formulación de planes de contingencia, y la preparación de la comunidad con metodologías adecuadas a la cultura local y que revaloren sus conocimientos ancestrales.

En el caso de eventos relacionados con precipitaciones, los SAT están orientados a activar procesos de evacuación rápida de población ante la inminente crecida de un río o quebrada, el deslizamiento de una ladera o la caída de un huayco. Estos sistemas requieren de equipos de medición de precipitación y caudal que monitoreen el comportamiento en las partes altas, de procedimientos de comunicación entre las comunidades de las diferentes partes de la cuenca o microcuenca, y de estrategias predefinidas en la localidad afectada. Estos SAT pueden ser complementados con señalización de rutas de evacuación y de las zonas seguras. En el Perú se han implementado iniciativas de SAT ante inundaciones en Lambayeque (río La Leche), Arequipa (río Chili) y Puno (río Inambari), promovidas por ONG's como OXFAM, el Centro de Estudios y Prevención de Desastres (PREDES) y Soluciones Prácticas.

Los sistemas de alerta temprana requieren de un permanente proceso de sensibilización

Proyecto Ciudades Sostenibles (INDECI-PNUD)

recuadro 2.1

● “La ciudad de Chiclayo se caracteriza por ser uno de los centros urbanos más importantes de la costa norte del Perú, pero al mismo tiempo está constantemente amenazada por el FEN, lo que supone fuertes precipitaciones que originan severas inundaciones en zonas de difícil drenaje, provocando pérdidas en la infraestructura urbana de la ciudad y de su entorno. Esta amenaza está identificada como *peligros hidrológico-climáticos*. Sin embargo, el FEN no es la única amenaza para esta ciudad, sino que Chiclayo, al igual que otras ciudades de la costa, forma parte de una de las zonas de mayor actividad sísmica del mundo. Por ello, dependiendo de la calidad de los suelos y desde el punto de vista de su comportamiento sísmico y capacidad portante, se presentan *peligros geológicos-geotécnicos* de consideración.

A las amenazas mencionadas se adicionan las características de la infraestructura de la ciudad de Chiclayo, que presenta diferentes zonas y niveles de vulnerabilidad ante los peligros hidrológico-climáticos, geológicos y geotécnicos identificados. Estas vulnerabilidades están relacionadas con las edificaciones hechas con material de adobe, sectores urbanos que no cuentan con accesibilidad (falta de pavimentación), riesgos de daño por erosión, ausencia de sistemas de drenaje interno y externo de las edificaciones y áreas de concentración pública. Todo ello hace que la ciudad de Chiclayo sea altamente vulnerable frente a los peligros descritos.

La vulnerabilidad de la infraestructura de la ciudad de Chiclayo representa un peligro para la población que reside y realiza sus principales actividades económicas. La ciudad tiene más de 700 mil habitantes, con casi tres cuartas partes de población concentrada en los distritos de Chiclayo (36,9%), José Leonardo Ortiz (25,4%) y La Victoria (11,2%). En la ciudad de Chiclayo, al no existir drenaje pluvial, las lluvias extraordinarias o las ocasionadas por el FEN pueden causar daños en diferentes sectores del área urbana, especialmente donde los suelos presentan problemas de *expansividad*, es decir, aumento de volumen por hidratación debido al contenido de arcillas expansivas. Asimismo, las lluvias provocan el colapso de redes de desagüe e inundaciones con graves problemas de salubridad, sociales y económicos en los sectores más vulnerables.”

[Fuente: INDECI-PNUD (2012).]

de la población y de las autoridades, de mantenimiento activo de la organización, de la coordinación entre actores y del desarrollo permanente de ejercicios de simulacros.

Programa de Ciudades Sostenibles

Este Programa, creado por el PNUD y el INDECI, ha realizado estudios en 159 ciudades del país, con información de análisis de peligros, vulnerabilidad y riesgos, lo que le ha permitido definir propuestas de ocupación del suelo y mitigación de desastres. Los estudios permiten prever el impacto de situaciones de desastres — en el caso de eventos relacionados con el clima, especialmente aquéllos ligados a una mayor intensidad de las precipitaciones— con el fin de orientar la toma de decisiones de las autoridades, la población y el sector privado. En ese sentido, gracias a este programa se ha promovido la promulgación de ordenanzas municipales de aprobación de estos estudios y de adopción de las medidas que se proponen. No se ha tomado en consideración el impacto de eventos ligados al descenso de temperatura y variación en el periodo de precipitaciones, que podrían conducir a efectos sobre la disponibilidad de agua o el incremento de enfermedades infectocontagiosas.

Propuestas tecnológicas

Mediante Decreto de Urgencia 019-2008 (junio del 2008), se declaró de interés nacional la implementación y aplicación de la tecnología alternativa de calefacción “Sistema Pasivo de Recolección de Energía Solar de Forma Indirecta”, denominada “Muro Trombe”, en las viviendas ubicadas en las zonas altoandinas por encima de los 3500 msnm. Con esta medida se autorizó al sector Vivienda la implementación y aplicación del citado sistema para los departamentos de Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Cusco, Huánuco, Huancavelica, Junín, Pasco, Moquegua, Puno y Tacna (INDECI 2012).

2.3 ¿Cómo afectan los desastres climáticos al desarrollo humano?

La base de datos de impacto por desastres de la Universidad de Lovaina (OFDA/CRED) registra para nuestro país un considerable efecto de los eventos climáticos sobre el desarrollo humano, especialmente para las poblaciones más vulnerables. A lo largo del periodo 1980-2010, sobre un total de 110 eventos, más de 13 millones de habitantes han sufrido daños, con un impacto económico acumulado de 2270 millones de dólares (tabla 2.1).

De los 110 eventos registrados en ese periodo, el 79% están vinculados al clima: inundaciones, movimientos en masa, temperaturas extremas, sequías o epidemias. Se debe resaltar que, aunque los eventos más recurrentes están relacionados con inundaciones y huaycos, son las sequías y temperaturas extremas las que registran un mayor número de población afectada, con un pico especialmente alto en los años 2003-2004; y que son las epidemias las que más muertes han causado, sobre todo entre los años 1991 y 1993. Esta alta exposición es mayor en ciudades como Trujillo, Chiclayo, Piura, Lima, Ica y Arequipa, por la cantidad de población que habita en ellas, pero en realidad es una constante en todas las ciudades del país.

La población de las zonas rurales con mayor predisposición a verse castigadas por desastres relacionados con el clima es aquella cuyos cultivos y viviendas están ubicados en llanuras aluviales que carecen de drenajes adecuados, en cauces de ríos y quebradas, en zonas altoandinas sin mecanismos de protección ante el descenso de las temperaturas y en áreas propensas a verse afectadas por sequías.

Afectaciones por eventos climáticos, 1980-2010

tabla 2.1

Total de personas fallecidas	16 687
Total de población afectada	13 472 385
Promedio de población afectada anual	434 593
Impacto económico (USD x 1000)	2 270 050
Promedio de impacto económico anual (USD x 1000)	73 227

Fuente: OFDA/CRED (2013).

Este impacto se incrementa si se considera el bajo nivel de ahorro y acceso al crédito o aseguramiento de las familias, así como la limitada provisión de servicios básicos (transporte, comunicaciones, energía, educación y salud). Es esta situación de pobreza (y, en algunos casos, de pobreza extrema) el punto de partida con el que buena parte de las familias rurales del país enfrenta el rigor del clima, con lo que se configura un típico ciclo descendente en el que las carencias y privaciones condicionan una alta desprotección frente a los desastres, lo que, a su vez, profundiza las condiciones de pobreza y el deterioro de las capacidades y oportunidades de esta población. El quedar atrapados en un bajo nivel de desarrollo humano y la transmisión de esta condición a la siguiente generación pasa a ser un horizonte muy probable en muchas zonas rurales principalmente de la sierra y la selva del Perú.

● Impacto de la ocurrencia de desastres sobre los ecosistemas

Los desastres, además de afectar a la población y sus infraestructuras, impactan también sobre el funcionamiento de los ecosistemas y la oferta de recursos. En algunos casos la ocurrencia de estos fenómenos es parte de los procesos naturales de variación en las condiciones ambientales. Sin embargo, la actividad humana ha provocado que se incremente la intensidad de estos trastornos y se afecte más severamente tanto a la población como a los propios ecosistemas.

Usualmente, en la definición de desastres — desde la concepción de gestión de riesgos — no se considera el impacto sobre los ecosistemas por sí mismos. Sin embargo, en los últimos años esta concepción se está ampliando debido a que el perjuicio que ellos sufren se traslada también a los medios de vida de la población, a su acceso a recursos naturales, a la seguridad alimentaria

“ NOS AGARRA EL FRÍO. A VECES VAS AL CAMPO Y NO TE MOJA LA LLUVIA COMO AHORITA. EL TIEMPO ES TRAICIONERO: ESTÁ SOLEANDO BONITO, TE VAS SIN NADA PORQUE PIENSAS QUE NO VA A LLOVER, Y DE PRONTO YA TE MOJAS TOTALMENTE; LLEGAS A TU CASA BIEN MOJADITO, Y AL DÍA SIGUIENTE ESTÁS CON LA GRIPE, RESFRIADO.”

[Poblador del distrito de Pazos, región Huancavelica.]

“ HABÍA EL FENÓMENO DEL NIÑO, PERO SE HA AUSENTADO. CUANDO SE AUSENTA ES PARA TENER CUIDADO, ¿NO?, PORQUE DE REPENTE SE DESEMBOCA... CON EL FENÓMENO EL NIÑO SE DESBORDÓ EL RÍO, LAS CALLES SE MALOGRARON, HUBO ESCASEZ DE ALIMENTOS, SE ROMPIÓ EL PUENTE, LA CARRETERA; TENÍAMOS QUE IR EN BALSAS.”

[Pescador artesanal de la Bahía de Sechura, región Piura.]

Elaboración: PNUD-Perú.

y a la salud de las personas. Estos eventos que impactan sobre los ecosistemas e indirectamente sobre la población y el desarrollo humano son denominados *desastres ambientales* (IPCC 2012).

Impacto del incremento en la intensidad de las precipitaciones

Los eventos relacionados con periodos intensos de precipitaciones son los que generan una mayor afectación sobre los terrenos —zonas de ladera, cauces o riberas de ríos o quebradas, llanuras aluviales—, al desencadenar derrumbes, huaycos e inundaciones. La ocurrencia de estos fenómenos impacta año a año sobre vías de comunicación, viviendas e infraestructura básica (salud y educación), áreas de cultivo y pastos.

La temporada de lluvias —último trimestre de cada año y primer trimestre del siguiente— se presenta principalmente en las zonas de sierra y selva alta, así como en la parte media de las cuencas occidentales. Este flujo de agua y los sedimentos de la erosión en la zona de montaña elevan el nivel de los cauces de los ríos en la selva

Huayco de la quebrada Puca Puca, ciudad de Huamanga, Ayacucho

recuadro 2.2

● “El miércoles 16 de diciembre se produjeron intensas precipitaciones pluviales acompañadas de granizada, activando la quebrada de Puca Puca, que nace en el Cerro Picota. El huayco generado bajó por la avenida San Martín, dejando 10 fallecidos, 18 heridos, 649 damnificados y 1631 afectados. En cuanto a daños materiales, 174 viviendas fueron destruidas, 356 viviendas afectadas, 5 centros educativos afectados y uno destruido. En cuanto a la producción, 994 Ha de cultivo se vieron afectadas y 261 Ha de cultivo se perdieron completamente.

Las causas de este evento están relacionadas con la deforestación de la parte alta y media de la quebrada y la ocupación del cauce de la quebrada por asentamientos urbanos.”

[Fuente: INDECI 2012.]

Inundaciones en la cuenca del lago Titicaca en el 2010

recuadro 2.3

● “Desde la primera semana de enero hasta el mes de abril del 2010 se registraron precipitaciones pluviales de moderada intensidad, ocasionando inundaciones que dejaron daños materiales, población afectada y pérdidas de cultivos. El evento más relevante fue el desborde del río Ramis, que inundó viviendas, vías de comunicación y áreas de cultivo en las localidades de Taraco, Patascachi, Puquís, Tuni Grande y Chapajachi del distrito de Taraco, provincia de Huancané.

En ese periodo se registraron en Puno los siguientes impactos: como daños a la población se registraron 3005 personas damnificadas y 10 296 afectadas. Como daños materiales, 605 viviendas destruidas, 2557 viviendas afectadas, dos instituciones educativas destruidas y 49 afectadas. Como daños a la producción, se perdieron 1000 Ha de cultivo y se afectaron 7826 Ha, y 106 214 animales.”

[Fuente: INDECI 2012.]

Huaycos e inundaciones en las regiones San Martín y Junín

recuadro 2.4

● “En el mes de noviembre del 2011 se desbordó el río Huallaga, dejando aisladas varias localidades de la provincia de San Martín, 2251 personas damnificadas y 13 930 personas afectadas. Entre enero y marzo, se registraron inundaciones y huaycos en los departamentos de Huánuco, Pasco y Huancavelica, en la sierra central y en la selva del departamento de Junín. En este último se produjo el desborde de los ríos Perené, Huatziroki y Satipo, que activaron la quebrada Huacará, lo que afectó las localidades y distritos de las provincias de Chanchamayo, Concepción y Satipo. En total resultaron afectadas 21 132 personas y 2493 viviendas, así como centros educativos y de salud.

Estas inundaciones se incrementan por el flujo de material producto por la erosión de las laderas en las cuencas media y alta, intensificadas por las precipitaciones. La ocupación de las zonas ribereñas y el cauce de ríos por asentamientos humanos y actividad agrícola incrementan la exposición a estos eventos.”

[Fuente: INDECI 2012.]

baja e inundan la llanura amazónica. La escasa pendiente de estos terrenos amplía el periodo de inundación hasta los meses de abril y mayo.

En el año 2011, 8000 hectáreas fueron alcanzadas por las inundaciones en Loreto, y dejaron cuantiosas pérdidas en viviendas, centros educativos y población. Ese periodo de lluvias había provocado previamente situaciones de emergencia en las regiones Ayacucho y Apurímac. Igualmente, en el año 2009, a partir del mes de abril, los desbordes de los ríos Itaya, Nanay, Marañón y Amazonas afectaron hasta 100 000 Ha de cultivos, 80 000 viviendas y 450 000 habitantes. Ya antes las lluvias intensas se habían abatido sobre la zona andina, ocasionando daños en la ciudad de Huamanga por la caída de un aluvión en el cauce del río Picota.

Este mismo proceso de inundación de zonas de llanura se presenta también en el espacio altoandino de la cuenca del lago Titicaca, en el departamento de Puno. Estos eventos han afectado en los años 2004 y 2010 a tierras de cultivo y pastos,

viviendas e infraestructura de servicios. La baja pendiente de estos territorios, como ocurre en la región amazónica, hace que las inundaciones se mantengan por largos periodos de tiempo.

La intensidad de los efectos sobre el funcionamiento de los ecosistemas está condicionada por el impacto previo ejercido por la actividad humana sobre ellos. Así lo prueban los casos registrados en la cuenca del río Huallaga, en la región San Martín, y en las cuencas de los ríos de la selva central. Los procesos de deforestación en zonas de ladera y riberas de río en los departamentos de selva alta han desencadenado procesos de erosión, huaycos e inundaciones.

Impacto de los periodos secos más largos (aumento del periodo sin precipitaciones y de la temperatura)

La mayor intensidad de las precipitaciones en un menor periodo de tiempo viene acompañada de una mayor extensión del periodo seco. Esta situación genera condiciones favorables para la ocurrencia

de sequías, olas de calor e incendios forestales. El principal impacto está relacionado con la reducción de la productividad de las tierras en la costa norte, la sierra (principalmente en las zonas altoandinas) y la selva (Amazonas y San Martín), debido a una menor disponibilidad del recurso hídrico. Este impacto afecta principalmente a las áreas de producción de subsistencia y cultivo de secano, sin acceso a riego, créditos ni sistemas de aseguramiento agropecuario.

Los incendios forestales están relacionados con la práctica tradicional de “roza y quema”, tanto de cultivos como de pastizales, debido a la cual el fuego se extiende a las zonas de producción vecinas y ecosistemas aledaños. En los últimos años estos casos se han registrado en Huaraz, Chachapoyas, Satipo, Ayacucho, Cusco, San Martín, Piura y Lambayeque.

La ampliación de los periodos sin precipitaciones ha generado reportes de sequía en los departamentos de La Libertad, Piura, Arequipa, Loreto y San Martín. Estos registros, sin considerar la sequía relacionada con el FEN, han afectado, en el periodo 2003-2011, a 1 200 000 personas, y refieren especialmente a los años 2004-2006 (INDECI 2012).

El Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI), que ha registrado sequías desde el año 1940, relaciona el impacto de estos fenómenos con una disminución del rendimiento de la actividad agrícola y pecuaria, con la aparición de plagas y enfermedades, la descapitalización de los agricultores y la inseguridad alimentaria. El análisis de riesgo ante sequías realizado por este Ministerio concluye que los departamentos más afectados son Áncash, Arequipa, Lambayeque, La Libertad, Lima, Piura y Tacna.

Además, el diagnóstico de riesgo de este Despacho —elaborado en el marco del Plan Nacional de Gestión de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático en el Sector Agrario (MINAG 2012c)— indica que 16 distritos del país presentan un muy alto riesgo de verse alcanzados por una sequía y 190 distritos muestran un riesgo alto. Los

“LOS MESES TAMBIÉN HAN VARIADO. POR EJEMPLO, EN TIEMPO DE INVIERNO DEBERÍA ESTAR LLOVIENDO. AHORITA NO LLUEVE YA CON LA SIEMBRA, Y NO HAY LLUVIAS Y LA GENTE ESTÁ PREOCUPADA PORQUE NO LLUEVE.”

[Pobladora del distrito de Pazos, región Huancavelica.]

Elaboración: PNUD-Perú.

primeros corresponden a población con muy altos índices de inseguridad alimentaria, bajo desarrollo humano, deficiente desarrollo tecnológico y una mala distribución de los recursos económicos. Esta población se dedica a una agricultura predominantemente de secano, con baja inversión de capital en cultivos, uso de suelo con pastos temporales y cultivos en limpio, de calidad agrológica baja y aplicada en tierras con escaso potencial y que requieren prácticas de manejo y conservación de suelos de alta intensidad.

En cuanto a la actividad pecuaria, el diagnóstico identifica 65 distritos con muy alto riesgo y 609 con alto riesgo ante sequías. Corresponden éstos, también, a población con muy altos índices de inseguridad alimentaria y bajo desarrollo humano. Muestran una muy alta concentración de carga animal en espacios reducidos, escasa utilización de prácticas pecuarias y baja inversión de capital en especies ganaderas.

Impacto de los eventos relacionados con periodos fríos

La producción pecuaria es la más afectada por la precariedad técnica con la que se cría el ganado, basada en pastizales naturales, en condiciones de desnutrición y sin la protección sanitaria adecuada, lo que incrementa la mortandad de animales en la temporada invernal, especialmente de las crías. Asimismo, los pobladores de estas zonas presentan cuadros de conjuntivitis, enfermedades respiratorias agudas (IRA) y muerte por descompensación térmica (enfriamiento prolongado). La agricultura de subsistencia, compuesta generalmente por pequeñas parcelas, sin reservas de alimentos y forraje, así como

Incendio forestal en el distrito de Río Negro, provincia de Satipo, Junín (2005)

recuadro 2.5

● “El 16 de julio, pobladores de la localidad de Chamiriani detectaron un incendio forestal cuyo origen sería el uso de fuego por parte de los pobladores de ambas márgenes de los ríos Ene y Perené, para ampliación de la frontera agrícola. La expansión del fuego afectó 11 825 Ha de tierras de cultivo, y 5334 personas se encontraron en riesgo de intoxicación por inhalación de humo, problemas respiratorios y enfermedades dérmicas.”

[Fuente: INDECI 2012.]

“ESTE AÑO SEÑORITA HE VIAJADO A LAS ZONAS BAJAS Y YA HA ENTRADO EL HIELO, PORQUE NO LE ENTRABA, PERO ESTE AÑO SÍ... LA GENTE MISMA SEÑORITA, COMO ANTES NO LLEGABA HIELO, ES ALGO NOVEDOSO PARA ELLOS.”

“ES NORMAL: EMPIEZA A LLOVER JULIO, ESTÁ LLOVIENDO. NOSOTROS, LA GENTE, PIENSA QUE SÍ VA A SER Y SIEMBRA; CUANDO LLEGA NOVIEMBRE, DICIEMBRE, TODO LA HELADA SE LO LLEVA. DE IGUAL MANERA AHORA, POR EJEMPLO: NO HAY LLUVIA OCTUBRE, NOVIEMBRE. YO SÉ QUE NO VA A HABER, PORQUE A NOSOTROS EL SENAMHI NOS ESTÁ DICIENDO QUE DEBEMOS ATRASAR LA SIEMBRA CON EL TIEMPO, Y ENTONCES EN ESO TAMBIÉN NOSOTROS NOS DESCUIDAMOS, NO HAY LLUVIA, HAY FRÍO, ASÍ LO SEMBRAMOS, Y VIENE EL HIELO Y LO SANCOCHA. ENTONCES POR ESA PARTE ESTAMOS CORRIENDO EL RIESGO. AHÍ BIEN CLARO NOS DICE EL SENAMHI: ‘RETRASA UN POCO TU SIEMBRA; A PARTIR DE OCTUBRE RECIÉN VA A ESTAR LLUVIA’. ENTONCES ES DIFERENTE.”

[Pobladoras del distrito de Pazos, región Huancavelica.]

Elaboración: PNUD-Perú.

caracterizada por la ausencia de cobijos o cobertizos para el ganado, somete a grandes privaciones y hace sumamente precarias las condiciones de vida de agricultores y ganaderos ubicados en pisos ecológicos donde se presentan estos cambios extremos de temperatura.

El MINAGRI ha identificado 135 distritos con alto o muy alto riesgo ante eventos fríos (heladas y friajes), principalmente en el sur altoandino, con sectores de población que exhiben los más altos niveles de pobreza en el país. Sus muy precarios recursos productivos (agricultura de secano en minifundios, ganadería con especies de baja calidad y pastos temporales, escasa o nula capitalización) somete a estos pobladores a condiciones de extrema vulnerabilidad frente a los episodios de intenso frío que año tras año se suceden (algunas veces acompañados de sequías). Todo ello prolonga y tiende a tornar permanente la privación de capacidades y su ubicación en los más bajos niveles de desarrollo humano del Perú.

2.4. Retos de política para responder a los desastres

Las políticas para la gestión de riesgos de desastres frente al cambio climático deben tener como objetivo reducir la exposición al comportamiento actual y futuro de los fenómenos climáticos y concatenados, minimizar la sensibilidad de la población y su

infraestructura, y fortalecer la capacidad de responder y recuperarse de la ocurrencia de los eventos de desastre.

Es pertinente considerar lineamientos de política orientados a una gestión con enfoque prospectivo y correctivo de las condiciones de riesgo con el fin de complementar una gestión reactiva ante los desastres:

- ▶ Las *medidas de carácter prospectivo* se orientan a revertir la tendencia creciente de configuración de condiciones de riesgo. Prevén y evitan la construcción de nuevos asentamientos o la ampliación agrícola sobre áreas no adecuadas (considerando tanto los niveles actuales y los futuros), e incentivan propuestas de adaptación a la variabilidad climática. Incluyen disposiciones de carácter normativo, de coordinación institucional y de manejo de información, entre otras.
- ▶ Las *medidas de carácter correctivo* están orientadas a reducir la exposición ya existente a eventos climáticos y concatenados. Incluyen la reubicación de asentamientos; recuperación de las franjas marginales o de seguridad en ríos, quebradas y laderas; reforzamiento de viviendas e infraestructuras productivas y de servicios; construcción de obras de protección; e innovación en prácticas agrícolas y ganaderas, entre otras. Ello implica combinar estrategias ambientales, educativas y culturales, tecnológicas y de participación ciudadana.
- ▶ Las *medidas de carácter reactivo* buscan fortalecer las capacidades para atender situaciones de emergencia y para recuperarse de la ocurrencia de desastres. Incluyen los sistemas de alerta temprana, planificación de operaciones de emergencia, manejo de información y establecimiento de fondos de contingencia, entre otras. Implican reforzar la participación ciudadana, la coordinación institucional y el manejo de información y de las comunicaciones.

Es preciso anotar, sin embargo, que a pesar de las mejoras alcanzadas, aún no se ha logrado en el país manejar los riesgos desde la variable propiamente climática. Así, cada vez que se presenta un evento o desastre se decreta la emergencia (casi de la misma manera que se decreta por un terremoto o por un conflicto determinado), pero hay dificultades para definir acciones preventivas. La política sigue teniendo ante sí el reto de generar una visión de gestión de riesgos climáticos.

Además, la gestión de riesgos de desastres relacionados con el cambio climático debiera tomar en consideración algunos principios transversales. Es preciso que los lineamientos de política conduzcan

Nevada en la sierra sur y parte de la sierra central, 2013

recuadro 2.6

● “Desde el 24 de agosto del 2013 se registraron precipitaciones sólidas (nevadas) muy intensas en zonas altoandinas por encima de los 4300 msnm, especialmente en los departamentos de Puno, Cusco, Apurímac, Ayacucho y Huancavelica. Esta situación afectó de manera relevante la vida y salud de las personas, así como a sus bienes (ganadería y agricultura).

El SENAMHI informó que las condiciones atmosféricas presentadas en esta parte del país estaban influenciadas por el ingreso de masas de aire húmedo inestable en altitudes medias de la atmósfera procedente de la Amazonía, que generan lluvias frecuentes en las zonas altoandinas; al mismo tiempo, se intensificaron las nevadas en el indicado escenario.

El reporte de INDECI estableció que los departamentos afectados fueron: Apurímac (Andahuaylas, Antabamba, Aymaraes, Cotabambas, Grau), Arequipa (Arequipa, Castilla, Caylloma, Condesuyos, La Unión), Ayacucho (Cangallo, Huamanga, Huancasancos, Lucanas, Parinacochas, Páucar del Sara Sara, Sucre, Víctor Fajardo), Cusco (Canas, Canchis, Chumbivilcas, Espinar, Paucartambo, Quispicanchi), Huancavelica (Acobamba, Angaraes, Castrovirreina, Huancavelica, Huaytará), Lima (Canta, Huaral, Huarochirí, Huaura, Oyón, Yauyos), Moquegua (General Sánchez Cerro, Mariscal Nieto), Puno (Azángaro, Carabaya, Chucuito, el Collao, Huancané, Lampa, Melgar, Moho, Puno, San Antonio de Putina, San Román, Sandía, Yunguyo), Pasco (Pasco) y Tacna (Candarave, Tacna, Tarata).

Asimismo, el INDECI informó que las consecuencias de este fenómeno fueron:

- Personas afectadas: 5247
- Viviendas destruidas: 137
- Viviendas afectadas (viviendas rústicas): 6259
- Animales afectados (ovinos y camélidos): 683 344
- Personas damnificadas: 83 444
- Viviendas inhabitables (viviendas rústicas): 739
- Áreas de cultivo afectadas: 60 648
- Animales muertos: 26 641

[Fuente: INDECI 2013.]

a fortalecer la capacidad de resiliencia de las comunidades, que les permitan adaptarse a las condiciones actuales del clima y a las variaciones de éste a través de un proceso permanente de aprendizaje y de innovación, recuperando prácticas ancestrales y contemporáneas.

La gestión de riesgos ante eventos extremos implica también reducir las condiciones de riesgo ante eventos no extremos, que ocurren con mayor frecuencia. La reducción del *riesgo ante eventos no extremos* puede ser una muestra del impacto del proceso de fortalecimiento de capacidades. Esto parte del reconocimiento de que las condiciones de riesgo son consecuencia de una serie de factores económicos, sociales, políticos e institucionales, y del impacto e interacción de éstos con el medio ambiente.

La reducción de riesgos de desastres requiere, por último, de una *inversión en desarrollo sostenible*; es decir, promover una apropiada ocupación y uso del suelo (de acuerdo con las condiciones ambientales actuales y futuras), así como la innovación agropecuaria y la adecuada construcción de infraestructura urbana, entre otras medidas. Es preciso enfatizar aquí la necesidad de consistencia entre políticas y acciones con el fin de erradicar, por ejemplo, la práctica de algunas autoridades que concluyen “regularizando” acciones de asentamientos urbanos en áreas indebidas,

lo que supone incrementar sustantivamente los riesgos en un escenario de eventos climáticos más intensos y frecuentes.

Se proponen a continuación lineamientos de política organizados temáticamente y que cruzan las medidas prospectivas, correctivas y reactivas antes señaladas. Incluyen medidas de manejo de información, de coordinación institucional, de participación ciudadana, de organización del uso del suelo y de estrategias financieras:

Manejo de información y toma de decisiones

Implica la inversión en sistemas de recolección, procesamiento y análisis de información que faciliten la toma de decisiones a nivel comunitario y de las instituciones públicas y privadas. Esto incluye:

- ▶ *Sistemas de información para la gestión de riesgos*, que permitan realizar un seguimiento y monitoreo tanto del comportamiento de los fenómenos climatológicos y concatenados como de la variación de las condiciones de vulnerabilidad de la población. Este análisis de vulnerabilidad debe considerar tanto el estudio en la zona afectada como el impacto a partir de los procesos de migración de población hacia zonas urbanas o nuevas áreas

de explotación agropecuaria. En esta línea, el Ministerio del Ambiente (MINAM) ha avanzado generando información como, por ejemplo, el mapa de vulnerabilidad frente al FEN.

- ▶ *Sistemas de alerta temprana* ante inundaciones/huaycos y ante periodos fríos, orientados a facilitar la inmediata toma de decisiones de las instituciones, autoridades y la población en general frente a una inminente situación de emergencia. Ello implica el modelamiento de escenarios de riesgo, el establecimiento de redes de comunicaciones, la preparación comunitaria e institucional, la señalización de rutas de evacuación y zonas seguras, y la definición de roles y responsabilidades en los diferentes niveles territoriales.

Coordinación interinstitucional

La gestión de riesgos requiere la articulación entre los diversos sectores de gobierno, entre los diferentes niveles territoriales y entre los entes públicos, la empresa privada y las organizaciones de la sociedad civil. Ello permite la articulación de propuestas de los diferentes actores, así como el control y monitoreo de la intervención de las instituciones públicas y privadas. Esto incluye:

- ▶ *Sistemas de coordinación institucional para la reducción de riesgos*, conformando espacios de articulación responsables de los procesos de gestión prospectiva y correctiva de la reducción de riesgos en cada uno de los niveles territoriales. Estos espacios no han sido considerados en la actual Ley del SINAGERD.
- ▶ *Plataformas de Defensa Civil* que, si bien son consideradas en la Ley del SINAGERD, todavía no se han establecido de manera extensa en los ámbitos regionales y locales. También es preciso promover la definición de estrategias y planes de acción conjuntos.

Participación ciudadana

La reducción de riesgos y la adaptación al cambio climático requieren intervenciones a nivel comunitario que conduzcan a:

- ▶ *La recuperación de prácticas ancestrales* de manejo de los recursos y vinculación con estrategias contemporáneas para la adaptación al cambio climático. Por ejemplo, en el caso de eventos fríos, sequías y plagas, introducción de variedades más resistentes a las nuevas condiciones, cambios en la rotación de cultivos y técnicas de almacenamiento de agua.
- ▶ *La organización de la población y generación de mecanismos de control y monitoreo del incremento de las condiciones de riesgo*, a través de los cuales la comunidad asuma

responsabilidades de gestión del territorio y evite la ocupación de las zonas de protección y de seguridad (riberas de ríos y quebradas, y laderas de alta pendiente).

Manejo de los recursos naturales

Requiere de la integración de medidas educativas, económicas, sociales e institucionales orientadas a reducir la vulnerabilidad de las actividades agrícolas y pecuarias, así como de la infraestructura de producción y servicios, que les permita resistir y recuperarse ante eventos climáticos extremos y no extremos. Ello incluye:

- ▶ *Protección de laderas y de cauces/riberas* de ríos y quebradas, tanto en zonas urbanas como rurales, con el fin de reducir riesgos en viviendas, actividades económicas, infraestructura de comunicación, energía y servicios.
- ▶ *Forestación*. Control de la deforestación y promoción de la forestación y reforestación de las zonas de protección y de seguridad en laderas y riberas de ríos y quebradas.
- ▶ *Ordenamiento territorial*, para evitar la ocupación de zonas de peligro (tomando en consideración las actuales y futuras condiciones del clima) y promover un uso adecuado del suelo.
- ▶ *Recuperación de técnicas ancestrales y adaptación de tecnología contemporánea* para el control de sequías y hacer más eficiente el uso del agua en zonas costeras y altoandinas. Incluye el uso de especies nativas u otras resistentes a la sequía, reservorios y canales de regadío, y la protección de puquiales y bofedales.

Estrategias financieras

Con el fin de promover procesos de respuesta y recuperación más eficientes, se propone:

- ▶ *La creación de un fondo orientado a la reducción de condiciones de riesgo* (de manera correctiva y prospectiva) y la adaptación al cambio climático, que permita poner en marcha las medidas señaladas anteriormente: manejo de información, reasentamiento de viviendas e infraestructuras, protección de riberas y laderas, entre otras.
- ▶ *Reforzar el fondo de contingencia* que existe actualmente, descentralizándolo y haciendo más efectivo el proceso de aprobación y asignación de los recursos.
- ▶ *Creación de un fondo para la reconstrucción*, que se ejecute de manera descentralizada, invirtiendo no solo en construcción de infraestructura sino también en la recuperación de medios para la vida y la dinámica social e institucional. ●

3

ECOSISTEMAS PRINCIPALES Y CAMBIO CLIMÁTICO EN EL PERÚ:

Respuestas desde su diversidad

"[...] un viaje desde las orillas del mar peruano hasta las cumbres nevadas de los Andes equivale a un viaje desde la línea ecuatorial a los polos, pasando por todas las regiones naturales de la tierra, que se suceden entre ambas regiones extremas. Aunque en la realidad geográfica no es absolutamente exacta la anterior interpretación, lo evidente es que el medio ambiente natural peruano contiene casi todas las regiones naturales del planeta".

Javier Pulgar Vidal. *Geografía del Perú; las ocho regiones naturales*. 1981

Capítulo 3

Una característica fundamental del territorio peruano es la diversidad de sus ecosistemas. Este capítulo examina las modificaciones en el entorno físico asociadas al cambio climático y cómo éstas se trasladan a los ecosistemas y a la biodiversidad contenida. Se explora luego la forma en que los servicios ecosistémicos afectan a los sistemas económicos y sociales de los cuales finalmente depende el bienestar y las capacidades de las personas.

Se consideran cuatro ecosistemas principales, que abarcan, en su amplitud, al conjunto de la

geografía nacional. Éstos son: el sistema marino costero, el de los bosques amazónicos, el de los humedales amazónicos y el de las regiones altoandinas, todos ellos paralelos a las regiones naturales, distinguiendo la selva alta de la selva baja. En cada ecosistema se han priorizado para el análisis los servicios de mayor relación con el desarrollo humano.

El capítulo presenta, para cada ecosistema y escenario climático básico, la estructura de contenido que incluye exposición, sensibilidad, capacidad de respuesta, impacto sobre el desarrollo humano y recomendaciones de política.

Servicios ecosistémicos e impacto climático esperado **tabla 3.1**

ECOSISTEMA (grupo de ecosistemas)	SERVICIO ECOSISTÉMICO	IMPACTO CLIMÁTICO	POBLACIÓN VULNERABLE
MAR PERUANO	Provisión de pesca	Potencialmente catastrófico.	Población costera sobre todo de ingresos bajos.
	Regulación del clima	Aumento de temperatura, más lluvias en el norte.	Población costera.
	Provisión de otros productos	Afectación de diverso nivel.	Población en general.
BOSQUES AMAZÓNICOS	Regulación del clima	Potencialmente catastrófico, sabanización de la Amazonía.	Población amazónica.
	Provisión de fauna y otros bienes	Reducción de productividad de fauna y otros bienes.	Población amazónica rural y urbana de ingresos bajos.
	Provisión de madera	Aumento o disminución de acuerdo con la especie.	Población amazónica en el negocio de madera.
HUMEDALES AMAZÓNICOS	Provisión de pesca	Menor provisión de proteínas.	Población amazónica rural y urbana de bajos ingresos.
	Provisión de agua	Mayor necesidad de fuentes de agua seguras.	Población amazónica.
	Transporte	Mayor costo de transporte.	Población amazónica en especial la rural aislada
ECOSISTEMAS ALTOANDINOS	Provisión de agua	Reducción de cantidad de agua, aumento de desastres.	60% de la población peruana: se afecta consumo doméstico, riego agrícola, energía.
	Regulación de clima	Aumento de la temperatura, desaparición de hábitats.	Población altoandina.

Fuente: SENAMHI (2009). Elaboración: PNUD-Perú.

Ecosistemas principales y cambio climático en el Perú: **Respuestas desde su diversidad**

Los ecosistemas y el bienestar humano

gráfico 3.1



Transmisión de los impactos del cambio climático al desarrollo humano a través de los ecosistemas

gráfico 3.2



Elaboración: PNUD-Perú.

3.1 El sistema marítimo costero



● El mar peruano expuesto al cambio climático

En las últimas décadas, el mar peruano del norte (costa de Piura y Tumbes) se ha calentado a una tasa promedio de 0,4 °C por década y ha experimentado una mayor precipitación anual. Por su parte, el mar peruano del centro y del sur, o Ecosistema de la Corriente de Humboldt (ECH), se ha enfriado a una tasa de 0,2 °C por década (Gutiérrez et al. 2011), lo que contrasta con el calentamiento ocurrido en todos los demás océanos, excepto en el sistema de afloramiento de California. En ambos casos esto se explica por la intensificación de los vientos locales que incrementa la emergencia de aguas hacia la superficie.

Se espera que en el mar peruano del norte continúe el aumento de la temperatura y de la precipitación. En el caso del ECH, la dinámica del sistema de afloramiento la hace poco sensible a los cambios de temperatura globales en el corto plazo. Sin embargo, existe incertidumbre en el mediano y largo plazo, sobre todo si se considera un escenario de estados del FEN perenne sin afloramiento, cuyas altas temperaturas causarían una reducción de la productividad pesquera en un orden de magnitud apreciable.

En materia de servicios ecosistémicos importantes se prioriza, en el marco de este Informe, la provisión de pesca. No obstante, existen otros servicios más, como la posibilidad del cultivo de concha de abanico, la producción de guano, el turismo recreacional para millones de personas en las playas y la regulación del clima local.

● La sensibilidad del mar peruano

El deterioro preexistente del océano

Un primer factor que incrementa la sensibilidad del ecosistema marino ante el cambio climático es el nivel preexistente de deterioro. En el caso del mar peruano, desde la segunda mitad del siglo XX los principales problemas ambientales han estado relacionados con la contaminación y la sobrepesca. Las fuentes más relevantes de contaminación del océano son la materia orgánica de origen doméstico, agrícola e industrial, y los metales pesados provenientes de la erosión de rocas y suelo, de la minería, de vertidos industriales y de aguas residuales urbanas.

A pesar de la gran capacidad de dispersión del mar, hay condiciones —como las bahías cerradas— en las que este proceso no ocurre fácilmente. Ejemplos son las plantas de harina de pescado ubicadas precisamente en bahías, dado que éstas son lugares apropiados para las instalaciones portuarias que durante décadas han eliminado en el mar sus desechos orgánicos industriales. De acuerdo con información del INEI (2012a) para el periodo 2005 a 2011, las bahías de Paita, Sechura, Huarmey, Supe, Huacho, Chorrillos, Cañete y Pisco tuvieron una fuerte carga de materia orgánica. En particular, la bahía del Callao presenta valores entre 3 y 8 veces superiores a la contaminación promedio de las demás bahías¹. Otro caso extremo es el de El Ferrol (Chimbote); de acuerdo con información proporcionada por Colegio Químico Farmacéutico, su contaminación al año 2012 llegó a 54 millones de toneladas cúbicas de materia orgánica, desperdicios y sanguazas, 15% más que el año anterior.

En los últimos años, algunas empresas han optado por tecnologías menos contaminantes del ecosistema, incorporando gradualmente los efluentes (de limpieza, de laboratorio, domésticos, agua de bombeo, sanguaza, agua de cola) al proceso productivo, y aplicando sistemas de tratamiento para recuperar los componentes orgánicos presentes². Sin dejar de reconocer este avance, en la mayoría de casos la eficiencia de recuperación de las plantas de harina y aceite de pescado aún no es suficiente. La bahía del Callao también es la más afectada por la contaminación de metales pesados (como mercurio, plomo, cobre, zinc y cadmio), que son tóxicos, no biodegradables, y que tienen la capacidad de acumularse en organismos vivos; resalta el hecho de que esta contaminación tiende a disminuir a partir del 2011.

La sobrepesca constituye uno de los principales factores de degradación de los océanos. Se están realizando en el país esfuerzos importantes por controlarla, como se puede apreciar en los informes técnicos del Instituto del Mar (IMARPE) y la regulación dispuesta por el Ministerio de la Producción (PRODUCE). Como resultado, en la última década se logró una relativa recuperación de la biomasa y las condiciones tróficas del mar peruano. No obstante, los cambios en la biomasa de la anchoveta³, causados por un periodo extenso de sobreexplotación en décadas pasadas y la pesca intensa e indiscriminada de otros recursos marinos, parecen haber producido cambios importantes en la estructura y en la oferta de servicios ecosistémicos de la corriente de Humboldt.

“ LLEGA EL TIEMPO DE VERANO ACÁ CON NOSOTROS; POR EJEMPLO, EMPIEZA DESDE DICIEMBRE, ENERO, FEBRERO, MARZO. SON MESES EN LOS QUE ES INSOPORTABLE EL CALOR, PERO CADA AÑO VEMOS QUE SE VAN ACENTUANDO MÁS Y MÁS Y TODAS LAS CONSECUENCIAS QUE TRAE EN EL MAR; EL MAR EN ESTOS TIEMPOS TRAE LO QUE ACÁ LOS POBLADORES COMÚNMENTE LLAMAN ‘AGUAJE’, ES DECIR, CORRIENTES DE AGUA CALIENTE, QUE AUSENTE, O SEA QUE EL PESCADO LO AUSENTE AÚN MÁS DE LO QUE ESTÁ.”

“ UNA COSA QUE ME ESTABA OLVIDANDO: MIS COMPAÑEROS, QUIZÁ PRODUCTO DEL MISMO CAMBIO CLIMÁTICO, DE LAS CORRIENTES, CONSTANTEMENTE VEMOS MORTANDAD DE PECES; ÚLTIMAMENTE, POR EJEMPLO, AQUÍ EN PARACHIQUE.”

“ EN EL CLIMA YO HE EXPERIMENTADO QUE HAY CAMBIOS: EL AGUA CALIENTA, O SEA, ME HA LLEGADO. NO TODO EL TIEMPO, PERO EN ALGÚN MES DEL AÑO LA ANCHOVETA INCLUSIVE MUERE; A VECES LO ENCONTRÁBAMOS AHÍ FLOTANDO, A VECES.”

[Pescadores artesanales de la Bahía de Sechura, región Piura.]

Elaboración: PNUD-Perú.

No hay información sobre la biomasa en el caso de los recursos costeros explotados por la pesca artesanal, aunque es evidente la ausencia de una efectiva regulación y control de este segmento. Es posible una aproximación al estado de explotación de las especies para consumo humano capturadas por la pesca artesanal mediante un análisis de las tallas en las capturas, pero en el país esto aún no se aplica como instrumento de gestión. A pesar de ello, la frecuencia y volumen de especímenes menores a las tallas mínimas comercializados en los terminales pesqueros y los mercados permiten tener una idea del estado de situación.

Cambios resultantes en la biomasa

La provisión de pescado por el ecosistema marino peruano debe considerar, en primera instancia, la productividad de la anchoveta, por ser ésta la base de la cadena alimenticia y por su potencial para el consumo humano directo. La anchoveta, además, es la principal especie

1 Los indicadores de este tipo de contaminación se refieren a la cantidad de oxígeno necesario para descomponer u oxidar los productos orgánicos. El parámetro denominado demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅) mide la cantidad de materia orgánica biodegradable.

2 Se destaca la empresa TASA, que inició en 2006 un proyecto para tratar los efluentes pesqueros antes del establecimiento de la norma aprobada el 2008. El sistema se implementó en 2009 en la planta de Samanco (Áncash) y, luego, en sus 13 plantas a nivel nacional, con una inversión de más de US\$ 24 millones. En la actualidad, los efluentes de todas las plantas de la empresa se encuentran por debajo de los valores establecidos (SNP 2012). Por su gestión ecoeficiente de los efluentes industriales, TASA recibió una acreditación de la certificadora internacional SGS, y así se convirtió en la primera empresa pesquera peruana en cumplir en forma anticipada la meta de los límites máximos permisibles en efluentes del 2013 y los más exigentes del 2015.

3 La anchoveta no ha sido la única especie sometida a un proceso de pesca intensiva; también lo fueron otras especies pelágicas que se utilizaron para la producción de harina de pescado hasta el 2002, como la sardina, el jurel y la caballa, con la consecuente reducción de su biomasa.

“YO EL CAMBIO LO HE VISTO EN QUE HAY MÁS GENTE. APARTE QUE YA LAS ALGAS HAN BAJADO BASTANTE. SERÁ POR ESO MISMO QUE ESTÁN CAMBIANDO LAS AGUAS; SERÁ QUE TAMBIÉN EL MAR NO VA A SER EL MISMO TODA LA VIDA, O SEA, SE VA A CAMBIAR LAS AGUAS.”

“YO TRABAJO DESDE LOS 16 AÑOS DE EDAD EN EL MAR. TODA MI JUVENTUD LA HE PASADO EN EL MAR, ASÍ QUE YA EN EL MAR HE TRABAJADO, Y A MI HIJITA MAYOR LA HE CARGADO EN LA ESPALDA Y PARA SACAR EN UNA PEÑA GRANDE AHÍ LA DEJABA A MI BEBITA Y LA PONÍA [...] ANTES HABÍA TREMENDOS PULPOS, ASÍ ERAN LAS CABEZAS DE LOS PULPOS. ¿CON QUÉ SACABA? CON CAÑA, CON PALO SACABA YO; NO HABÍA LANCHA: LES AGARRABA, LES ABRAZABA NOMÁS. Y AHORA CUANDO USTED VA A LAS PLAYAS, USTED YA NO ENCUENTRA NADA. LO SACAN, TODO LO SACAN.”

[Mujeres recolectoras de algas, Puerto de Ilo, región Moquegua.]

Elaboración: PNUD-Perú.

pescada por la flota industrial y la que explica la actual dinámica económica sectorial pesquera. La visión de la pesca debe abarcar también la productividad de los stocks de las especies de consumo humano directo capturadas sobre todo por la flota artesanal.

La población de anchoveta muestra grandes fluctuaciones a lo largo de la historia, incluso sin el efecto de la pesca (Schwartzlose et al. 1999), debido a la Oscilación Decadal del Pacífico y los FEN (Chávez et al. 2003). Sin embargo, la extracción de un alto porcentaje de la anchoveta tiene dos efectos que implicarían que el servicio de provisión de proteína del mar peruano sea más sensible al cambio climático: i) reduce el alimento de las especies de consumo humano directo, que son depredadoras de anchoveta, y ii) disminuye la capacidad de recuperación del stock de anchoveta después de un FEN y, por lo tanto, su resiliencia a los efectos del cambio climático.

Uno de los factores que determinaría el futuro de la anchoveta es la situación de la ventana óptima ambiental para su reproducción (Cury et al. 1989). La intensificación de los vientos locales aumentaría la turbulencia y reduciría la supervivencia de esta especie. La oxiclina —capa oceánica donde el oxígeno disminuye con mayor brusquedad— sería más superficial y cercana a la costa, lo que contribuiría a la disminución de hábitat para la supervivencia de larvas (Brochier et al. 2013).

Los cambios en el ecosistema se han observado para algunas de las 1000 especies de peces que se registran en el mar peruano (Majluf 2002). La caballa, la merluza, el jurel y la sardina, por ejemplo, han fluctuado en las últimas décadas con una tendencia a la reducción en los años recientes, por sobreexplotación y por cambios en el hábitat. En contraste, la pesca de la pota y el perico ha aumentado en los últimos años sin que las poblaciones muestren síntomas de sobreexplotación. En el caso del perico es probable un desplazamiento de su centro de distribución hacia el Perú (IMARPE 2008), lo que coincidiría con las predicciones sobre especies tropicales y el cambio climático.

El papel de la regulación

La regulación pesquera determina de modo exógeno la sensibilidad del ecosistema, al delimitar la acción humana sobre sus especies vivas. En el Perú, desde los años 1960 se definió una cuota global para la pesca de anchoveta, y las embarcaciones competían para obtener la máxima captura en las temporadas anuales de pesca. A partir del año 2009 se aplicó el Decreto Legislativo 1084, que define cuotas individuales para cada embarcación, calculadas a partir de la captura histórica y de su tonelaje. La embarcación puede cumplir con su cuota en cualquier momento dentro del plazo establecido en la temporada de pesca, y esta cuota no puede ser transferida a otra embarcación (como sucede en otros esquemas), lo que ha reducido la intensidad de la pesca. El IMARPE recomienda la cuota y PRODUCE la establece y fiscaliza.

En el 2013 se han introducido cambios en la normativa, con la creación de corredores exclusivos de pesca. Ello ha sido objetado por los sectores empresariales, que reclaman participar en este tipo de decisiones y un trato diferente en la zona sur, debido a sus particulares condiciones geográficas⁴. No obstante, los cambios de los últimos años parecen garantizar una biomasa de anchoveta, y así aumenta la resiliencia ante cualquier presión sobre el ecosistema; esto exige también, de parte del Estado, una especial atención cuando esas presiones se evidencian. Es necesario mejorar el control y supervisión para reducir la pesca no reportada⁵; éstas mejoras deben aplicarse especialmente a la flota de menor escala para evitar el desvío de la anchoveta capturada hacia las plantas harineras ilegales.

La pesca industrial de la anchoveta cuenta con un monitoreo y control aparentemente adecuado para evitar la sobrepesca, aunque se estima que la extracción real de la anchoveta es bastante mayor que la cifra oficial (Christensen et al., en preparación).

4 En el mar del sur peruano, los cardúmenes se desplazan pegados a la costa, por lo cual, la norma que obliga a la flota industrial a pescar más allá de las 10 millas, resulta perjudicial para ésta.

5 Guardia et al. (2013) estimaron que en Pisco el 77% de la pesca no industrial de anchoveta se desvía ilegalmente para producir harina de pescado. Sueiro (comunicación personal) estima que a nivel nacional no se reportan unas 500,000 TM de anchoveta.

● “En el periodo 1998-2010, la biomasa estimada de las principales especies en el mar peruano ha sido la siguiente:

AÑO	MES	ESPECIES			
		Anchoveta	Sardina	Jurel	Caballa
1998	3-5	3784	2158	107 a/	971
1999	11-12	5614	278 a/	662 a/	231 a/
2000	10-11	4903	S.R.	1071	67 a/
2001	2-4	11200	S.R.	1097	585
2002	10-11	7434	S.R.	447	66
2003	2-3	7774	S.R.	454	185
2004	2-3	11296	S.R.	240	180
2005	2-3	12714	S.R.	139	253
2006	2-4	8015	S.R.	807	173
2007	2-4	8259	S.R.	236	164
2008	2-4	10903	S.R.	11	361
2009	2-4	8154	S.R.	70	132
2010	2-4	8120	S.R.	23 b/	195

a/ Valores de biomasa subestimada por efecto ambiental.

Fuente: INEI (2011).

b/ Estimación primavera 2010.

S.R. = Sin registro.

Se observa la elevada producción de anchoveta a lo largo de la última década, mientras que la disponibilidad de jurel y la de caballa van disminuyendo hasta alcanzar valores alarmantes (INEI 2011). Por otro lado, no se registra sardina desde el año 2000, ni en las evaluaciones poblacionales que realiza el IMARPE ni en las estadísticas pesqueras artesanales de PRODUCE, situación que demuestra la alta vulnerabilidad del ecosistema ante actividades humanas como la pesca y factores ambientales como el FEN.

La merluza ha experimentado cambios drásticos en la estructura demográfica de la biomasa disponible, por razones ambientales y pesqueras, de modo que ha avanzado de un stock reproductor (conformado principalmente por merluzas grandes —mayores de 3 años— hasta los años 90), al actual, en el que el 90% está conformado por merluzas pequeñas (de 2 y 3 años), con procesos de madurez más temprana (Wosnitza-Mendo et al. 2004).”

[Fuente: GEF-PNUD-GEMCH PIMS, 2012.]

Con respecto a la regulación de la pesca artesanal, se observa una debilidad institucional en los gobiernos, así como una insuficiente capacidad de organización e incidencia de los gremios de pescadores artesanales. No existe un control efectivo sobre el tamaño de flota y el uso de aparejos. La falta de regionalización permite que, ante la abundancia de una especie, pescadores de otras regiones puedan participar de la pesca, de modo que siempre se llega a un nivel excesivo de explotación.

Por la desarticulación del Estado, y también como resultado de una descentralización incompleta, existe una superposición de

funciones relativas al sector pesquero dentro de las instancias nacionales y entre éstas y las instancias regionales; además, se superponen los mandatos y las jurisdicciones marinas con las terrestres. El Ministerio de la Producción, el Ministerio de Energía y Minas, la Dirección de Capitanía de Puertos y Guardacostas, la Marina de Guerra, entre los principales organismos, se interfieren para definir prioridades, otorgar derechos de uso, supervisar y sancionar. Esta situación ha impedido mejorar el manejo pesquero y debe ser abordada para tener capacidad de respuesta y lograr la adaptación de las actividades pesqueras a los impactos del cambio climático.

EN GENERAL, PERSISTE UNA DEBILIDAD EN LA DIFUSIÓN DE LA INFORMACIÓN PESQUERA Y ECOSISTÉMICA, YA QUE NO EXISTE UNA PUBLICACIÓN PERIÓDICA DE RESULTADOS NI SON ACCESIBLES LAS BASES DE DATOS PARA EL PÚBLICO EN GENERAL. DE ESTA MANERA SE TRUNCA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA MASA CRÍTICA DE INSTITUCIONES DE INVESTIGACIÓN (UNIVERSIDADES, INSTITUTOS) QUE COMPLEMENTEN LA LABOR DEL IMARPE.

● Elementos para una respuesta

En la agenda de investigación, la institución con la mayor cantidad de trabajos sobre los ecosistemas marinos peruanos es el IMARPE, fundado en 1963. Cuenta, además, con laboratorios pesqueros descentralizados que permiten su presencia en los puertos más importantes del litoral. Este Instituto es parte de la Comisión Nacional de Cambio Climático y del Comité Multisectorial encargado del estudio nacional del FEN, y preside la Comisión Multisectorial del Plan de Acción para la Protección del Medio Ambiente y Áreas Costeras del Pacífico Sudeste. Sin embargo, todavía no se han difundido estudios que tomen en cuenta explícitamente el cambio climático en las decisiones de largo plazo. Esa tarea es parte de lo que propone el Proyecto GEF-PNUD sobre el Gran Ecosistema Marino de la corriente de Humboldt, implementado en el Perú y Chile. Algunos otros proyectos que se basan en la colaboración de IMARPE e instituciones extranjeras permiten la difusión parcial de la investigación. Es el caso de un proyecto con la Universidad British Columbia, que consiste en una iteración del modelo ecosistémico para el ECH (Pauly y Tsukuyama 1987). Recientemente se aprobó un proyecto de Adaptación al Cambio Climático de los Ecosistemas Marinos y las Pesquerías del Perú, financiado por el BID.

En general, persiste una debilidad en la difusión de la información pesquera y ecosistémica, ya que no existe una publicación periódica de resultados ni son accesibles las bases de datos para el público en general. De esta manera se trunca el establecimiento de una masa crítica de instituciones de investigación (universidades, institutos) que complementen la labor del IMARPE.

Asimismo, el Proyecto GEF-PNUD (antes mencionado) está avanzando en la agenda para un manejo binacional, con Chile, de los stocks de anchoveta, así como el fortalecimiento y planificación de la gestión de las áreas marinas protegidas. Por su parte, el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP) se encuentra en la fase de implementación de la Reserva Nacional de Islas y Puntas Guaneras, que complementa a la Reserva Nacional de Paracas para proteger

muestras representativas y únicas del mar peruano. La larga historia de explotación del guano, de casi 100 años, permite basar la gestión en información de largo plazo ante diversas manifestaciones del clima.

Aunque todavía no puede hablarse de una planificación efectiva a nivel nacional, el Ministerio del Ambiente ha tomado la iniciativa de incorporar aspectos climáticos en esta planificación, plasmada en la Estrategia Nacional para la Adaptación al Cambio Climático, que requiere la aceptación y adopción en los más altos niveles de decisión del gobierno central y en las diferentes instituciones que tienen competencias sobre los ambientes marino-costeros.

● Ecosistema marino y desarrollo humano

Una de las más importantes contribuciones del ecosistema marino al desarrollo humano en el país es el servicio ecosistémico de provisión de biomasa, lo que genera disponibilidad de proteínas y un importante volumen de empleo pesquero. La pesca industrial de anchoveta y sus actividades complementarias, por el momento, se encuentran en un rango de sostenibilidad económica y capacidad de generación de empleo aceptable si se la compara con la crisis que afecta a la pesca artesanal, que se refleja en los reducidos stocks de varias de las especies de consumo humano directo (Christensen et al., en preparación).

La afectación del ecosistema marino y de la biomasa de anchoveta en el corto plazo reduce el número de embarcaciones que salen a pescar y de personas empleadas en las faenas de captura y desembarque. Ello se refleja luego en una reducción de empleos en la cadena de procesamiento y afines, en algunas de cuyas fases predomina el empleo de mujeres. Christensen et al. en preparación estiman que en la extracción pesquera con fines industriales hay involucradas cerca de 70 000 personas, a las que se suman 45 000 en procesamiento y 95 000 en comercialización y distribución; es decir, un total aproximado de 215 000 personas cuyo empleo depende del buen estado de los stocks pesqueros. Una disminución de un año a otro de la productividad pesquera puede causar una seria crisis de empleo e ingresos en los puertos principales.

En las actividades para consumo humano directo, según Alvarado (2010) se genera empleo para 92 000 personas aproximadamente: 64 000 en extracción, 19 000 en procesamiento y 9 000 en acuicultura. Muchas de estas personas pertenecen a familias tradicionales de pescadores que viven en niveles de subsistencia. La reducción importante de stocks pesqueros,

sea por sobreexplotación o por otras razones, implica menos salidas de las embarcaciones, menos capturas por embarcación o una combinación de ambos factores. De la misma manera, los pescadores que operan desde la orilla reducen sus capturas. Ante los menores ingresos, una forma de aminorar los costos de operación consiste en ahorrar combustible, lo que implica salir a vela en la madrugada horas antes de lo habitual para aprovechar los vientos. En zonas del litoral norte, algunos pescadores reconocen estar extrayendo peces más pequeños que el tamaño esperado, y que con ello contribuyen a la depredación de la especie. Generalmente atribuyen el origen del problema a la pesca industrial indiscriminada. En el mediano plazo, los menores ingresos de los pescadores los inducen a encontrar otros recursos que puedan ser explotados, cambiar temporalmente de actividad económica o simplemente abandonar la actividad pesquera.

Acción colectiva y agencia frente al ecosistema marino

Las difíciles condiciones en las que los pescadores artesanales desenvuelven su actividad elevan la importancia de las iniciativas y proyectos para facilitar su participación y protagonismo en la gestión del ecosistema y en la mejora de sus prácticas productivas y de sus perspectivas de desarrollo humano. Una experiencia digna de resaltar es la que viene impulsando el Proyecto GEF-PNUD en el distrito de Marcona (Ica), donde aplica un manejo con enfoque ecosistémico (MEE) con participación de la Comunidad Pesquera Artesanal de Marcona (COPMAR), que agrupa a 16 organizaciones sociales de pescadores artesanales (OSPA). Desde el 2002, COPMAR interviene en un programa de recuperación de ecosistemas acuáticos y uso sostenible de su biodiversidad en el distrito, desarrollando a lo largo de 23 km de playas proyectos de repoblamiento, vigilancia y crianza. Se trata de hacer de la pesca artesanal una alternativa productiva y social capaz de mantener los recursos pesqueros de la zona, al mismo tiempo que se protege el ambiente y se genera empleo, ingresos y servicios estables para la población. Un componente fundamental es el fortalecimiento del papel de la mujer y la familia en el desarrollo del proyecto.

● Líneas de política y acción colectiva

Los desafíos actuales de la gestión del espacio marino peruano, su biodiversidad y recursos requieren enfoques y estrategias de gestión que

consideren los aspectos ecológicos, sociales y económicos de las pesquerías y modalidades de conservación del ecosistema marino. En ese marco, un objetivo central de las políticas y la acción colectiva en el sector pesquero es establecer una gestión adecuada del ecosistema marino con el fin de lograr la adaptación al cambio climático del servicio ecosistémico de provisión de proteínas para la población peruana. Esto supone recuperar los *stocks* pesqueros de especies para el consumo humano y, a la vez, asegurar que una parte de la pesca de anchoveta se destine hacia el consumo humano directo.

En el campo de la legislación, se necesita hacer efectiva la prioridad del consumo humano como medio de inclusión social y herramienta para la lucha contra la pobreza. Asimismo, el marco legal debe hacer mención explícita de la necesidad de moderar las presiones antrópicas no climáticas sobre el ecosistema, mediante la reducción de la cuota total para la anchoveta y la menor pesca de especies sobreexplotadas, con el propósito de permitir la recuperación de las especies de consumo humano directo (jurel, merluza, cojinova, lenguado, entre otras). La reducción de la cuota total real de la anchoveta requiere incluir dentro de la cuota no sólo a la pesca industrial sino también a la artesanal. También se necesita reorganizar y reforzar la fiscalización y supervisión de la actividad, lo que podría lograrse a través de su financiamiento con un mayor impuesto o regalía aplicados a la pesca. Una forma de incorporar al sector privado en estas mejoras de la gestión es crear las condiciones legales e institucionales que permitan la certificación MSC⁶ de la pesca de anchoveta.

Debe asegurarse, por otro lado, una gestión efectiva mediante la creación de áreas marinas protegidas con el establecimiento de mecanismos formales para una responsabilidad compartida entre el Estado y los usuarios, de modo que se pueda controlar la contaminación del mar por efluentes urbanos, agrícolas y mineros. Hay que reparar en que, en el Perú, menos del 5% del área costera se encuentra bajo algún tipo de protección especial o manejo diferenciado, y las únicas áreas marinas bajo una categoría de manejo corresponden al área adyacente a la Reserva Natural de Paracas y a la Reserva Nacional Sistema de Islas, Islotes

6 MSC = Marine Stewardship Council. Esquema de certificación voluntaria de *stocks* pesqueros que se centra en la sostenibilidad de la extracción.

y Puntas Guaneras (RNSIIPG). Los planes de manejo de estas zonas están en proceso de diseño con apoyo del Proyecto GEF-PNUD; para ello, cuando se trata de temas de manejo de pesquerías de especies bentónicas, que es la actividad económica con mayor presencia en la zona costera, es primordial involucrar a los sindicatos de pescadores artesanales, al sector público (gobierno central, gobierno regional y gobierno local) y privado, a las universidades, las ONG's y otras asociaciones para lograr consenso para las políticas de manejo de recursos.

Otro propósito importante consiste en mejorar la capacidad de predicción del IMARPE fortaleciendo su participación en la Comisión Nacional de Cambio Climático y el Comité Multisectorial que estudia el FEN. IMARPE debe abordar fenómenos adicionales como la expansión de la zona mínima de oxígeno⁷, las floraciones de algas y la acidificación.

Otros temas generales que contribuyen a mejorar la gestión marino-costera se centran en la institucionalidad, la generación de capacidades y la participación. En este campo, es recomendable reorganizar las competencias para la gestión marino-costera⁸, mejorar las capacidades y el conocimiento en temas climáticos de los actores marino costeros y, finalmente, incorporar los temas climáticos en la planificación del sector. Es asimismo necesario lograr que la pesca artesanal salga de su actual situación de subsistencia mediante la inversión en infraestructura para pescadores artesanales, lo que debe incluir puertos de desembarque con estándares sanitarios, cadenas de frío y cadenas de comercialización.

Debe reconocerse, finalmente, que, en los temas de conservación, la participación de la sociedad ha sido insuficiente. Una prioridad debiera orientarse a la incorporación en mesas de trabajo y plataformas de discusión de los distintos actores del espacio marino-costero, así como crear conciencia para que una actividad de creciente importancia como la gastronomía marina se base en el aprovechamiento sostenible de los recursos hidrobiológicos.

3.2 El ecosistema boscoso amazónico



Servicio ecosistémico	Impacto climático	Población vulnerable
Regulación del clima	Sabanización de la amazonía.	Población amazónica
Producción fauna y otros bienes	Reducción de la productividad.	Población amazónica rural y urbana de ingresos bajos
Provisión de madera	Aumento o disminución según la especies.	Comunidades nativas

● Los bosques expuestos al cambio climático

En 2005 y 2010 ocurrieron sequías en toda la Amazonía, cada una llamada “la sequía del siglo”. Marengo et al. (2011) correlacionan estas sequías con el aumento de la temperatura del Atlántico tropical norte; además, el FEN del 2010 causó una reducción de la precipitación en la época de lluvias. A su vez, Mahli et al. (2008) concluyen que en la Amazonía oriental los cambios en el clima podrían convertir los bosques tropicales en bosques estacionales y posiblemente en sabanas; también remarcan que la deforestación podría exacerbar esa tendencia, lo que torna urgente el buen manejo para mantener el ecosistema de bosque tropical. El resultado en el largo plazo para la Amazonía depende de cuánto estrés experimenten los bosques por el aumento de la temperatura y por la agudización de la época seca. Un modelo acoplado dinámico pronostica un aumento del riesgo del fuego en 20% a 30% en la Amazonía sur debido a que la época seca sería 10 días más larga y recibiría menos precipitación (Langerwisch 2012). Se ha documentado, por otra parte, la reducción de especies de fauna en áreas inundables luego de los eventos extremos de inundación ocurridos en los últimos años (Bodmer et al. 2012).

Los modelos climáticos coinciden en que el núcleo de la Amazonía permanecerá estable, y algunos proyectan un aumento en la precipitación total (Cook et al. 2012) paralelo a un aumento de la estacionalidad, con lo que se espera una reducción de la precipitación durante la época seca. En la modelación realizada por estos

⁷ Se refiere a las aguas oceánicas profundas con bajo contenido de oxígeno que son transportadas a la superficie por el fenómeno de surgencia o afloramiento.

⁸ Este tema demanda una discusión más profunda que aborde el tema de la coordinación intersectorial, armonización de los diferentes niveles de gobierno y, eventualmente, la creación de un organismo autónomo que lidere la gestión del mar y la costa.

Impactos climáticos esperados para bosques montanos

tabla 3.2

TIPO DE BOSQUE	IMPACTO CLIMÁTICO ESPERADO	EFFECTOS SOBRE ECOSISTEMAS Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS
BOSQUE DE NUBES (1000 MSNM A 3500 MSNM)	Cambios en los regímenes de precipitación, reducción de nubosidad en Andes del norte, mayor radiación solar; cambio de dos picos de pp a uno en Andes del norte.	Eventos extremos; por ejemplo, sequías severas causan mortalidad extendida de árboles; incremento de la erosión y aludes en pendientes pronunciadas, inundaciones ocurren a mayor altura.
BOSQUES ESTACIONALES (800 MSNM A 3100 MSNM) Y BOSQUES SECOS (800 MSNM A 4100 MSNM)	Cambios en los regímenes de precipitación, con variaciones locales.	Especies pioneras se expanden hacia mayores altitudes; erosión y aludes en áreas con mayor precipitación; cambio en las temperaturas del agua en ambientes acuáticos; aumenta presión humana sobre los recursos naturales; variación en la temperatura de cuerpos de agua.
VALLES INTERANDINOS (1900 MSNM A 3500 MSNM)	Cambios en los patrones de lluvia, cambios en la estacionalidad, en especial al comienzo de las estaciones.	Aumenta presión de actividades humanas; se reduce productividad agrícola; aumento de enfermedades con vectores como malaria y dengue.

Fuente: SENAMHI (2009). Elaboración: PNUD-Perú.

autores se obtiene una temporada seca también 10 días más larga —como proyecta Langerwisch (2012)— y con 11% menos en lluvias. A su vez, se incrementaría la precipitación en la época de lluvias, lo que aumentaría la incidencia de inundaciones en áreas que tradicionalmente no se inundaban. Sin embargo, en el sur de la Amazonía existe el riesgo de reducción de la precipitación total y de intensificación de la época seca, lo que puede causar un cambio de estado ecosistémico de bosque a sabana tropical⁹, es decir, un hábitat donde predominan las herbáceas con baja densidad de árboles.

En el Perú, en Madre de Dios se esperan aumentos de temperatura menores que en el norte, y en lo que atañe a la precipitación habrá un ligero aumento en el total (SENAMHI 2009); en cambio, la época seca sería más larga y más intensa. Los bosques húmedos primarios son bastante resistentes a los incendios, por la alta humedad del suelo, la hojarasca y las plantas, así como por la protección al desecamiento que dan los árboles.

Aun así, se espera que el aumento de temperatura y la prolongada época seca reduzca la resistencia del bosque al fuego, lo que podría contribuir a la sabanización de esta parte de la Amazonía.

Entre los 800 msnm y los 4100 msnm existe una gran diversidad de hábitats boscosos con gran cantidad de especies, así como de endemismos¹⁰. Los cambios en el clima en las últimas décadas incluyen el aumento generalizado de la temperatura, sobre todo en altitudes mayores a 3500 msnm, un cambio en los patrones de las lluvias, que aumentan o se reducen según el área, con efectos sobre este ecosistema. En la tabla 3.2 se resume la exposición de los bosques montanos y de sus servicios ecosistémicos, así como los impactos que experimentarían.

9 Este cambio, que se conoce como *sabanización*, puede ser producto de una transformación natural en el clima o deberse a la deforestación hecha por el ser humano (Nepstadt 2009).

10 Se define como endemismos a las especies que tienen rangos geográficos reducidos y son, por lo tanto, más susceptibles a la extinción debido al cambio climático.

● **Cuán sensibles son los bosques en el Perú**

La tasa de deforestación total del Perú es relativamente baja comparada con la de otros países, y en los últimos años ha permanecido más o menos constante alrededor de las 150 000 Ha anuales (MINAM 2011c; IBC 2012). Sin embargo, existen focos de deforestación a lo largo de todas las carreteras que conectan las ciudades selváticas con la red vial del país. El MINAM (2011c) indica que las causas de deforestación y degradación de bosques son la construcción de infraestructura, la expansión de la frontera agrícola —sea por agricultores pequeños o grandes proyectos de plantaciones de palma aceitera—, la minería de oro, la extracción forestal, la extracción de hidrocarburos y otros factores como los cultivos de coca y la urbanización.

En la Amazonía norte peruana, el riesgo de una conversión total o a gran escala del bosque es bajo, porque se mantendría una cantidad de precipitaciones por encima del umbral y porque no existen planes inmediatos para la

construcción de carreteras, aunque Loreto está estudiando la construcción de una vía ferroviaria. En la Amazonía sur del Perú (región Madre de Dios), un mayor riesgo de incendios forestales y una mayor presión de deforestación se complementan para crear los círculos viciados de fuego descritos por Nepstad (2009), continuando la tendencia iniciada en el norte de Bolivia y en la Amazonía sur de Brasil. El bloque de áreas protegidas y áreas de baja ocupación humana que tiene como núcleo a los parques nacionales Alto Purús y Manu alberga 8 millones de Ha de bosques que podrían constituirse en la barrera que impida, en el futuro, el avance de la sabana hacia Ucayali y más al norte.

En los bosques montaños, aparte de los problemas con las quemadas, tradicionalmente se realiza agricultura en zonas que incluyen pendientes muy fuertes, lo que contribuye a la erosión. Asimismo, proyectos de infraestructura de gran envergadura no controlaron bien sus fases de construcción y produjeron excesiva degradación en determinadas áreas, en algunas

Cambios en el uso del suelo en la Amazonía

recuadro 3.2

● “El cambio de uso de la tierra en la Amazonía ha ido paralelo a la construcción de carreteras de penetración desde la mitad del siglo XX hasta la actualidad. Así, la carretera a Pucallpa, que se construyó hacia 1950, y la Marginal de la Selva, construida durante el gobierno de Belaunde (1963-1968), desde San Ignacio (Cajamarca) hasta Satipo (Junín), permitió la colonización de los valles de los ríos Mayo, Huallaga, Pachitea y Perené, es decir, la conversión del bosque en terrenos de cultivo. En los años 70 del siglo pasado también se construyó la carretera desde el Cusco hasta Puerto Maldonado e Iñapari, asfaltada en el 2006.

Con estas vías carreteras, hoy la selva alta es un espacio de población andina, por la intensa migración desde Cajamarca o la sierra de Piura hacia Amazonas o San Martín en el norte, desde la sierra central hacia la cuenca del Huallaga, y hacia Pucallpa y Satipo, y desde la sierra sur hacia los valles de La Convención, Sandía y Madre de Dios. En la selva alta las costumbres andinas se han impuesto, y se encuentra también migración andina en Iquitos. Con este gran movimiento migratorio, en muchas zonas las culturas amazónicas de convivencia con el bosque casi han desaparecido, y las comunidades nativas son islas en un mar de colonización andina. Los pueblos originarios tienen adjudicadas 10,6 millones de Ha, y si se añaden las reservas territoriales del Estado a favor de las comunidades nativas no contactadas, se llega a casi 16 millones de Ha.

A pesar de que la colonización ha comprendido por lo menos 8 millones de Ha, el efecto productivo en el PBI es escaso y prevalecen las tierras abandonadas e improductivas por la baja fertilidad de los suelos, en los que la coca ha prosperado por crecer precisamente en suelos pobres.

A este respecto, el caso de San Martín es ilustrativo: 1,7 millones de Ha fueron colonizadas; hoy existen 300 000 para producción agropecuaria, 90 000 con cultivos anuales y 1,3 millones de Ha improductivas, en abandono o semiabandono, de las cuales 960 000 deberían ser reforestadas. El proceso de cambio de uso de la tierra sigue imparable en San Martín, donde en los últimos 10 años se han deforestado alrededor de 32 000 Ha/año.

La mayor producción de la selva es de café de exportación, arroz, palma aceitera, cacao, cítricos, achiote y algunos otros cultivos. La coca ocupa cerca de 65 000 Ha.

Es muy difícil estructurar una estrategia para el desarrollo de la Amazonía, porque no hay acuerdo entre los sectores productivos y los gobiernos regionales. Unos quieren protegerla y otros utilizarla sin sentido de futuro, en una apuesta ciega por la ganancia rápida e irresponsable, o por la desesperación de la supervivencia.”

[Fuente: Comunicación personal de Antonio Brack Egg.]

de las cuales la remediación es natural, es decir, sin intervención del Estado ni del sector privado.

Desde el punto de vista de la provisión de alimentos, preocupa la susceptibilidad de la fauna silvestre a la presión de caza. En la Amazonía peruana está permitida la caza para fines de subsistencia (Reglamento de Fauna y Flora Silvestre). Dada la movilidad de los cazadores, se percibe una reducción de las densidades de especies susceptibles, que en algunos casos llega a la extinción local o regional. Sólo en las áreas más alejadas o áreas naturales protegidas (ANP) gestionadas efectivamente se puede observar la presencia de la fauna completa.

Con respecto a especies maderables, por desconocimiento o por falta de control, las más valiosas —incluyendo la caoba— están aproximándose a la extinción comercial. En cuanto a las que son utilizadas en la construcción de viviendas y otros usos, existe menos información. Muchas veces la producción puede recuperarse con un manejo informado del recurso, siendo el aguaje un ejemplo de esta posibilidad.

Debido a que en la selva baja las especies tienen, en general, rangos de distribución bastante amplios¹¹, no existe ninguna en peligro inminente de extinción. En contraste, en los bosques de neblina, la altísima diversidad y endemismo dan especial fragilidad a estos ecosistemas. Al subir el techo de nubes, las especies adaptadas a la precipitación lateral (neblinas), como las *epifitas* —que germinan sobre otras plantas, generalmente árboles, como es el caso de los musgos y diversas variedades de orquídeas—, tendrían que adaptarse al aporte de agua en forma de lluvia, que es más esporádica (Herzog et al. 2011). La ampliación del rango de especies hacia mayores altitudes también se dificulta por la deforestación asociada a la quema periódica de los pastizales altoandinos y porque existen pocos paisajes altitudinales completos, es decir, que vayan desde el bosque de llanura hasta la puna, con lo que permitirían el desplazamiento paulatino de las especies (por ejemplo, Tambopata, Manu, Abiseo).

A pesar de que existe una legislación de gestión ambiental coherente, su cumplimiento todavía es deficiente. La limitada presencia del Estado, propia de la mayor parte de la Amazonía, se combina con la incipiente descentralización, y ello crea riesgos para la institucionalidad y la gobernabilidad. El ordenamiento territorial no ha sido efectivo, no ha tenido la dimensión ni el respaldo técnico e institucional necesarios. La actividad económica más rentable en el corto plazo es la que finalmente se lleva a cabo en desmedro de las recomendaciones de la

zonificación ecológica y económica. El MINAM es una institución en desarrollo que debe ser fortalecida frente a sectores tradicionalmente influyentes como el minero-energético o el de transportes. En el caso del sector Energía y Minas, las decisiones sobre derechos de aprovechamiento se toman en Lima, en muchos casos en controversia con quienes tienen esta responsabilidad en los ámbitos locales. Un caso notorio se ha dado en San Martín, donde PerúPetro concesionó un lote petrolero sobre el área de conservación regional Cerro Escalera. El Tribunal Constitucional declaró infundada la demanda de anulación de la concesión del lote.

“ LA VEGETACIÓN YA NO ES IGUAL QUE ANTES. AHORA HAY PEQUEÑOS PARCHES DE BOSQUES, NO MÁS. SI EL VERANO SE PROLONGA POR MÁS DE 3 MESES, EL PASTO MUERE Y DESAPARECE, POR LA FALTA DE SOMBRA (COBERTURA VEGETAL). ACÁ, DENTRO DEL ÁREA DE CONSERVACIÓN PRIVADA, ES MÁS HÚMEDO; AFUERA ES MÁS SECO, LO QUE DEMUESTRA QUE EL BOSQUE ES UN BUEN CAPTADOR DE HUMEDAD.”

[Dennis Poclin Valle, coordinador de Reforestación, Proyecto Norte Peruano - ECOAN.]

“ SIN BOSQUES NO HAY LLUVIAS, NO HAY PRODUCCIÓN, NO HAY ACTIVIDADES ECONÓMICAS PARA LA POBLACIÓN.”

[Gustavo Montoya Gamarra, jefe encargado del Bosque de Protección Alto Mayo - BPAM.]

Fuente: SPDA (2012)

Iniciativas como el Programa Nacional para la Conservación de Bosques todavía no tienen mucha influencia en la toma de decisiones sobre los megaproyectos. A pesar de ello, las áreas protegidas funcionan relativamente bien en lo que concierne a excluir actividades de deforestación, de la misma manera que lo hacen las tierras indígenas.

En Madre de Dios se cuenta con una zonificación ecológica económica (ZEE), y un 90% del territorio está bajo un uso compatible con el bosque en pie. Incluso se ha definido un corredor que restringe la actividad minera fuera de éste. Sin embargo, persiste la práctica de deforestación debida a la minería artesanal e ilegal y al énfasis en proyectos agrícolas y ganaderos de mediana escala.

11 El rango de distribución determina el área geográfica donde una especie permanece naturalmente. Rangos amplios permiten que las especies sobrevivan, aun cuando ocurra una extinción local o regional de ellas.

Reducción de emisiones por deforestación y degradación de bosques (REDD)

recuadro 3.3

● “Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de Bosques (REDD) es un esfuerzo que viene siendo diseñado en el marco de las negociaciones internacionales de cambio climático (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático) con el fin de crear un valor financiero para el carbono almacenado en los bosques naturales. REDD busca generar incentivos para que los países en desarrollo —donde ocurre en la actualidad la mayor deforestación del mundo— reduzcan sus emisiones de gases de efecto invernadero (básicamente CO₂) generadas al cambiar las áreas ocupadas por bosques naturales a otros usos como agricultura y ganadería, o simplemente por la degradación de estos bosques por influencia humana. “REDD +” va más allá de la deforestación y la degradación forestal, e incluye el papel de la conservación de los bosques —su diversidad y los servicios que presta fuera del almacenamiento del carbono—, la gestión sostenible de los bosques y el aumento de las reservas forestales de carbono. Si bien este mecanismo fue originado pensando en la mitigación de GEI, puede ser considerado también como una acción de adaptación debido a los servicios que el bosque genera a las sociedades, en especial a las que viven de ellos”

[Fuente: Adaptado de <www.UN-REDD.org>.]

● Respuestas desde el bosque

El Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP) es la institución que, a lo largo del tiempo, ha llevado a cabo una mayor cantidad de investigaciones con respecto a los ecosistemas amazónicos. Sin embargo, aún no se dispone de suficiente investigación que aborde la deforestación y otras presiones antrópicas y del clima sobre los bosques de la Amazonía.

En la sistematización realizada para la Segunda Comunicación del Perú a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (MINAM 2010a) se informa sobre simulaciones y elaboración de escenarios climáticos a nivel nacional y de cuatro cuencas. Estas simulaciones no han considerado el acoplamiento del clima con la vegetación boscosa. A escala internacional ya se manejan modelos acoplados para la Amazonía, pero es necesario adaptar el análisis a una escala menor para vincular los resultados a la realidad amazónica peruana.

Con respecto al monitoreo de los cambios en la cobertura boscosa, el MINAM, el MINAGRI y otras instituciones del gobierno tienen capacidad para hacerlo. Ellas obtienen estimados propios sobre deforestación y cambio de uso del suelo, a diferentes escalas y con diversas metodologías, pero muy pocas veces con alcance nacional (por ejemplo, MINAM 2011c, donde se ofrece un estimado hasta el año 2000). Por tal razón, es difícil calcular el balance nacional y regional de emisiones y secuestro de gases de efecto invernadero anual. Sin monitoreo extendido no es posible evaluar los resultados de políticas de desarrollo e incorporar los valores del bosque en la toma de decisiones sobre políticas, planes y programas sectoriales.

Tampoco se conoce la magnitud de los impactos causados por los incendios en áreas agrícolas y bosques aledaños. Existen, sin embargo, modelos de deforestación para las regiones Madre de Dios y San Martín, así como en los proyectos para la Reducción de Emisiones por Degradación Forestal y Deforestación de Bosques (REDD) de manera individual (MINAM 2011c).

En resumen, se requiere aún contar con capacidades de análisis y proyección que permitan acoplar la dinámica de la deforestación y la de cambio climático a escala nacional y regional. Con el fin de progresar en este objetivo, es necesario buscar la colaboración con Brasil y los otros países amazónicos.

El documento de REDD Readiness (MINAM 2011c), presentado al Banco Mundial, incluye una línea de base de las capacidades del Perú para reducir la deforestación y recibir algún tipo de compensación, sea por mercados de carbono o de la forma tradicional (ayuda para el desarrollo). La agenda planteada en este documento tiene el objetivo de conjugar los esfuerzos desde el Gobierno en sus diferentes niveles, los pueblos indígenas y la sociedad civil; sin embargo, esta iniciativa aún no se ha iniciado.

En el año 2009 se creó el Programa Nacional de Conservación de Bosques para apoyar financieramente las acciones emprendidas por las comunidades indígenas en la protección de los bosques naturales (54 millones de Ha). Este Programa se crea como parte de las acciones emprendidas por el Perú para asegurar una deforestación neta cero, uno de los 3 compromisos voluntarios presentados por el país ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

Si bien el Programa viene mostrando resultados importantes, se requiere un mayor esfuerzo y que el Estado asegure su continuidad.

Desde la sociedad civil, la Mesa REDD+ ha articulado a los diferentes actores y contribuido con el Gobierno peruano en la preparación de solicitudes para REDD+ y, de este modo, canalizar fondos destinados a la conservación de bosques, ayuda multilateral (Banco Mundial) y apoyo a la inversión privada (FIP-Programa de Inversión Forestal del Banco Mundial/BID). Los pueblos indígenas, agrupados nacionalmente en AIDSESP y, en la cuenca amazónica, en torno a COICA, presentaron en la Conferencia de las Partes (COP) de Doha (2012) una propuesta de REDD Indígena (Zwick 2012) que permitiría la participación de los pueblos indígenas de manera equitativa. El PNUD, en coordinación con el MINAM y con la participación de AIDSESP y la Confederación de Nacionalidades Amazónicas del Perú - CONAP (las dos organizaciones más importantes y que agrupan la mayor cantidad de comunidades indígenas en el Perú), viene facilitando en el último año el reconocimiento de esta REDD indígena y su inclusión en los procesos nacionales de construcción de estas herramientas.

Si bien es todavía insuficiente la capacidad institucional para la gestión ambiental en la mayoría de regiones amazónicas (la excepción es San Martín y, en menor, grado Loreto), se está avanzando con la creación y fortalecimiento de capacidades para el monitoreo y para abordar los factores que impulsan el cambio de uso de la tierra. Existen además proyectos que han permitido el aprendizaje colectivo y la identificación de vacíos conceptuales, normativos y de derechos, así como la generación de espacios de discusión.

Las investigaciones del IIAP sobre la provisión de bienes y servicios del bosque amazónico son de gran utilidad pero su alcance es más bien específico. Sólo con el Inventario Nacional Forestal se va a levantar información estandarizada. Uno de los temas más estudiados es la producción de aguaje, por su importancia para el comercio local. Se avanzó en la valorización de los servicios del bosque con un estudio del MINAM para toda la Amazonía.

Existen diversas iniciativas que apuntan hacia la mejora de los ingresos a partir de la recolección de productos forestales no maderables. Muchas están asociadas a proyectos de conservación y desarrollo y destacan los avances en el manejo de castañales en Madre de Dios, así como los de manejo de fauna y de aguaje en Loreto. Sin embargo, el apoyo de

instituciones públicas para estas actividades es mucho menor que el que se recibe, por ejemplo, para actividades agrícolas.

● Riesgos y posibilidades de desarrollo humano en el bosque

La región amazónica peruana, junto al resto de la Amazonía, contribuye al clima global y regional mediante la captura y almacenaje de carbono, el almacenamiento y transporte de agua, la producción de nubes y la redistribución de calor. A nivel nacional y local, los bosques moderan las altas temperaturas y permiten el transporte de agua atmosférica desde la frontera con Brasil hasta las cuencas altas de los ríos amazónicos. Contribuyen también con el ciclo hidrológico amortiguando los pulsos de agua propios de las precipitaciones. Tal es el conjunto de servicios ecosistémicos que brinda el bosque amazónico y que inciden en el bienestar y la vida de las personas.

El cambio climático trae al bosque un aumento de las temperaturas, precipitaciones más intensas en la época de lluvias y sequías más severas y prolongadas en la época seca. Implica, por tanto, un mayor riesgo de fuego que se suma al impacto de la deforestación por acción antrópica. Cambios en los patrones de lluvias y en las temperaturas implican variaciones en la fenología de los árboles, así como en la interacción con polinizadores y dispersores de semillas. En el caso de la agricultura, el aumento de temperatura y de la intensidad de las lluvias puede causar un aumento de plagas y reducción de la productividad de cultivos por estrés hídrico y pérdida más rápida de fertilidad del suelo. Se reduce entonces la disponibilidad de alimentos para consumo de las poblaciones rurales y se presenta un encarecimiento de los productos alimenticios en los mercados urbanos, lo que potencialmente afecta a la mayor parte de la población rural amazónica, en la que aproximadamente 300 000 personas son indígenas. Los principales cultivos —yuca y plátano— no proveen suficientes proteínas, de modo que es crucial proveerse de éstas de la fauna silvestre o de la pesca. En las zonas inundables ambas fuentes se complementan: durante la época seca es fácil la pesca y la fauna se dispersa, mientras que en la etapa de inundaciones la pesca se dispersa y la fauna se concentra. Bodmer et al. (2012) reportan, por ejemplo, una reducción de las especies de fauna silvestre de Pacaya-Samiria, y la explican por la recurrencia de inundaciones extremas que reducen temporalmente el hábitat de estas especies.

“ LA PALMERA DE CHAMBIRA PARA MÍ NO ES UNA PALMERA QUE QUIZÁS TRAE RIESGOS A LA CHACRA; A LO CONTRARIO: TRAE ECONOMÍA, PORQUE POR MEDIO DE ESA PALMERA PODEMOS VENDER NUESTRAS ARTESANÍAS Y COLABORAR CON LA CASA.”

[Olivia López, pobladora de la comunidad El Chino, región Loreto.]

[Fuente: SPDA (2012).]

Se afectan así satisfactores fundamentales para el desarrollo humano de los pobladores amazónicos, sobre todo aquéllos urbanos y rurales de bajos recursos que dependen altamente de la producción de bienes del bosque, particularmente en las áreas aisladas. Además de reducir la oferta de alimentos, la crisis climática torna también escasos los materiales de construcción para viviendas. Las casas de las poblaciones amazónicas están plenamente adaptadas a las condiciones tropicales en lo que concierne a ventilación, elevación para evitar inundaciones, protección de la lluvia, entre otros. En áreas rurales, la construcción de viviendas depende casi exclusivamente de los materiales disponibles en el bosque, mientras que en áreas periurbanas se usan muchos de los materiales tradicionales, como el techo de hoja de palma, el piso de *pona*, las vigas y columnas de madera. Los incendios que reducen la superficie boscosa e impactan sobre las especies de sotobosque¹², y en algunos casos las inundaciones, disminuyen la oferta del bosque de estos materiales, a lo que se añade la extracción excesiva por la demanda del mercado.

Las perturbaciones del clima traen también otros efectos adversos y riesgos para la sostenibilidad productiva en el bosque. Tradicionalmente, el fuego es una herramienta esencial para la agricultura, porque permite la eliminación de la vegetación natural a bajo costo, concentra los nutrientes y facilita su rápida incorporación, reduce plagas y destruye los bancos de semillas de especies invasivas. En condiciones normales, los bosques tropicales son demasiado húmedos como para que el fuego se propague más allá de lo que ha planeado el agricultor. En las nuevas circunstancias, sin embargo, el aumento de la temperatura y el desecamiento reducen el tiempo de espera para la combustión, y el fuego pasa a ser una fuente de riesgos. Prácticas tradicionales suponen ahora un riesgo mayor de desastre y acaban degradando el bosque, con lo que reducen la provisión de bienes (en Madre de Dios afecta a los castaños), pero también afectan cultivos perennes y anuales.

Además de proporcionar bienes y servicios, el bosque ofrece también a hombres y mujeres que lo pueblan la oportunidad de desarrollar sus propias capacidades en medio de esta estrecha relación con la naturaleza y con los demás pobladores. Frente a las amenazas climáticas, estas capacidades se aplican a experiencias de adaptación y manejo del ecosistema, lo que, a su vez, promueve nuevas capacidades humanas. Desde esta perspectiva, es destacable el papel que desempeñan las comunidades locales en el uso sostenible de los ecosistemas forestales. Estas prácticas de manejo van desde el uso múltiple a la conservación, la reforestación y el manejo comunitario del fuego. En el Perú, más de 13 millones de Ha (casi un cuarto del área total) de tierras forestales están bajo derechos de tenencia por comunidades locales, sobre todo en la región amazónica del país.

Se han sistematizado algunas experiencias referidas a la consulta previa para la aprobación de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre; la Veeduría Forestal Comunitaria (VFC) como mecanismo de control social ejercido por las mismas comunidades en la cuenca del río Ucayali; el manejo forestal comunitario certificado en las comunidades nativas de Callería (Ucayali) y Coriteni Tarso (Junín); el aprovechamiento sostenible de aguaje en la comunidad Veinte de Enero (Loreto), y la promoción del ecoturismo en la comunidad nativa de Palotoa Teparo (Madre de Dios). Un rasgo común a todas estas experiencias es que las situaciones iniciales de aprovechamiento desordenado de los bosques y de relaciones de desventaja de las comunidades frente a madereros, habilitadores y otros actores externos (muchas veces ilegales) han podido ser revertidas mediante el manejo forestal sostenible llevado a cabo conforme a las propias necesidades, derechos, destrezas y conocimientos ancestrales de las comunidades (MINAG-MINAM-FORMIN FINLAND-FAO 2013). En la nueva situación, las comunidades no sólo obtienen beneficios económicos sino que cuentan con mejores posibilidades de respuesta a las alteraciones del clima desde sus territorios.

● ¿Qué hacer en el bosque?

Como parte de las medidas para enfrentar el cambio climático, la conservación de bosques es una buena estrategia para la mitigación y para la adaptación. Se plantean dos objetivos centrales de las políticas: i) conservar bloques grandes y funcionales de los bosques para mantener los servicios ecosistémicos de regulación del clima y del ciclo hidrológico, y ii) explicitar y valorar los bienes y servicios del bosque.

12 Se refiere a la vegetación de un bosque que se desarrolla cerca del suelo.

Urge la implementación de un Sistema Nacional de Monitoreo, Reporte y Verificación de Emisiones por cambio de uso del suelo que permita medir tasas de deforestación, evaluar impactos de políticas de ordenamiento territorial, entre otros. Así se lograría una valorización de los bosques a partir de la dinámica de los flujos de carbono. Este sistema debe intercambiar información con el Sistema Nacional de Observación Climática e incluir el monitoreo de incendios forestales.

Con base en el inventario forestal nacional, se debe llevar a cabo una valorización de bienes y servicios forestales, tales como la biomasa (carbono), madera comercial, fauna silvestre, productos para la construcción de viviendas, frutos, entre otros. Es preciso, asimismo, exigir la incorporación del valor de los bienes y servicios del bosque como variable central en la toma de decisiones sobre gestión del territorio, desde la escala nacional hasta la local. En lo que atañe a la legislación ambiental, es conveniente revisar y armonizar las herramientas de gestión (estudios de impacto ambiental, evaluaciones ambientales estratégicas, entre otros), para hacer posible la incorporación del valor de bienes y servicios del bosque. Además, el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) debe considerar el valor del bosque como variable para la aprobación de proyectos. Adicionalmente, a nivel más local, es necesario implementar estrategias para comunidades y pequeños agricultores de consolidación de la tenencia de tierras, rescate de usos y prácticas tradicionales, fomento de empresas familiares, comunales o cooperativas, creación de capacidades, mejores prácticas en el uso del fuego, entre otras.

Respecto del grave problema de la deforestación, se debe alinear la planificación y la gestión territorial a escalas nacional y regional para cumplir con el compromiso del país de lograr *deforestación neta cero* en el mediano plazo (COP 14 2008). Tal objetivo implica: i) guiar el desarrollo de proyectos de gran inversión para evitar la deforestación y degradación de bosques primarios, ii) fomentar la recuperación de bosques deforestados y degradados, iii) fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Protegidas por el Estado, y iv) intensificar el uso de agricultura perenne y agroforestería en las tierras agropecuarias. La deforestación neta cero se facilitaría si el MINAM lidera la gestión de los bosques como instrumento de importancia para la mitigación y adaptación al cambio climático, con lo que deben alinearse las otras actividades económicas. Una parte importante del esfuerzo de este alineamiento es culminar el proceso de descentralización de las funciones

relacionadas con la gestión del territorio, con asignaciones de recursos para evitar la corrupción y el tráfico de tierras.

Existen ya varias iniciativas que parten de la sociedad civil; por ejemplo, la conformación de Mesas REDD a nivel nacional y regional. Se trata, ahora, de complementar las medidas legislativas y acciones gubernamentales de diferente nivel reforzando el espacio de participación y protagonismo, sobre todo, de las comunidades amazónicas. Las capacidades acumuladas por estas comunidades a partir de su cultura ancestral, vinculada al bosque, pueden permitirles desplegar una acción colectiva eficaz frente a los recursos forestales en riesgo de colapso por el cambio climático y la acción de fuerzas depredadoras. En esta línea, las prioridades debieran considerar: i) la participación activa e informada en los instrumentos proporcionados por la legislación para tal fin, como consultas, comités de gestión de bosques, comités de gestión de ANP; ii) la colaboración entre las ONG conservacionistas y las organizaciones indígenas para alinear agendas en torno a la consolidación de derechos sobre tierras indígenas y conservación de bosques; y, iii) generar documentación participativa de los efectos del cambio climático sobre los medios de vida, para guiar la ejecución de proyectos de adaptación y monitorear su efectividad.

3.3 Los humedales amazónicos



Servicio ecosistémico	Impacto climático	Población vulnerable
Provisión de pesca	Menor provisión de proteínas	Población amazónica rural y urbana de ingresos bajos
Provisión de agua	Mayor necesidad de fuentes de agua seguras	Población amazónica
Transporte	Mayor costo del transporte	Comunidades nativas

● Las amenazas del clima

El ecosistema de los humedales amazónicos presenta tres grandes espacios expuestos a los trastornos del clima: i) las várzeas o bosques estacionalmente inundados, ii) las lagunas y pantanos (áreas permanentemente inundadas), y iii) los ríos mismos, todos hasta una altitud de 800 msnm.

Langerwisch et al. (2012) modelaron los flujos de agua en los ríos principales de la Amazonía utilizando los escenarios del IPCC. Los cambios de temperatura y precipitación se traducen en un aumento de 30% de la superficie inundada estacionalmente, la duración de las inundaciones en la Amazonía occidental se torna tres meses más larga, se proyectan menos años con niveles menores que el promedio y una mayor probabilidad de tres años seguidos con niveles altos de precipitación. Este fenómeno tiene implicancias en el clima regional y en los ciclos de carbono y de agua. De hecho, entre 2008 y 2013 han ocurrido dos años con muy altos niveles para el río Amazonas, así como uno (2010) con niveles excepcionalmente bajos (Bodmer et al., en prensa), en concordancia con lo esperado del cambio climático (tabla 3.3).

● Sensibilidad de los humedales

La dinámica de los ríos amazónicos se basa en los ciclos de vaciante y creciente que ocurren de manera intercalada (Costa et al. 2009) y generan las condiciones para la oferta de diversos servicios ambientales, desde la movilización y depósito de sedimentos y nutrientes, hasta la productividad primaria y la producción de peces.

Diversos estudios (Allison et al. [2005 y 2009]; Broad et al. [1999]; Conway et al. [2005]; Pontecorvo [2000]; Perry et al. [2000]; Harvell et al. [2002]; Fundación Bustamante [2010]; Álvarez et al. [2010]) señalan que el cambio climático polarizaría el ciclo hídrico en las cuencas amazónicas, con fases de creciente muy altas en tiempos más cortos, así como vaciantes extremas de duración extendida, como ya se evidenció en los últimos años y como

Minería ilegal del oro

recuadro 3.4

● “El Perú es el país que tiene las más altas tasas de minería ilegal en la región, entrelazada con la minería artesanal. La minería ilegal ha sido impulsada por el alto precio del oro, y ha atraído inicialmente a la población más pobre para mejorar sus condiciones de vida. La falta de fiscalización y el poco control provocaron la deforestación de grandes extensiones de bosque y la contaminación de ríos y lagos; luego las personas también empezaron a mostrar presencia de elementos altamente tóxicos en su organismo

Actualmente, diversas comunidades de Madre Dios presentan niveles de contaminación por mercurio tres veces por encima del límite máximo permisible internacionalmente. Así lo demuestran datos recientes de la investigación de Carnegie Amazon Mercury Ecosystem Project (CAMEP). Se tomó muestras de pelo de más de mil personas de distintas comunidades de Madre de Dios y se encontraron niveles muy altos de metilmercurio por el consumo de pescado contaminado. De 15 tipos de pescado, el 60% de los que se consumen en Madre de Dios están contaminados, todos con niveles muy por encima de los límites permisibles.

El estudio también abarcó 28 comunidades urbanas, en Puerto Maldonado, Mazuco e Iberia, y 13 comunidades nativas y pequeñas comunidades rurales no nativas: todas presentan contaminación por encima de los límites. Para el caso de las comunidades nativas la contaminación es alarmante, porque es cinco veces mayor que el límite máximo y dos veces más alta que en las comunidades urbanas o en las rurales no nativas. Esto se debe a que las comunidades nativas tienen como principal fuente de proteínas al pescado proveniente de los ríos o cochas, ubicados en áreas de minería ilegal. Los pobladores más expuestos son los que residen cerca de las áreas mineras; se han encontrado personas con mercurio ocho veces por encima del límite y niños indígenas con rangos cuatro veces más altos que los de una persona de la ciudad o de comunidades no nativas.

Los peces más contaminados son los carnívoros, que se alimentan de otros peces y son precisamente los más consumidos: doncella, zúngaro, dorado, entre otros. Asimismo, son peces grandes y migratorios que se desplazan por diferentes cuencas. El mercurio se acumula y se va acrecentando conforme sube la cadena alimenticia.

Los problemas de salud pública también se trasladan a otras ciudades debido a tiendas que compran y venden oro ilegal donde se amalgama y quema mercurio liberándolo al aire, lo que contamina directamente la zona urbana. En general, la población de las ciudades está expuesta al mercurio debido al polvo que genera la actividad minera.

Los impactos sobre la salud son muy altos. Los afectados tienen el sistema inmunológico deprimido y menor resistencia a las enfermedades e infecciones. A ello se suman los problemas cognitivos y la pérdida de coeficiente intelectual. El costo para el Estado es elevado, porque si hay una generación afectada aunque sea con niveles bajos, pero crónicos, se mermará su capacidad productiva, intelectual, social y económica y, con ello, las posibilidades de todo un país.”

[Fuente: *El Comercio*, 2013.]

se proyecta en los modelos climáticos. Habría menor predictibilidad de las estaciones secas y húmedas y aumentaría la liberación de metano del fondo de lagos y aguajales.

Se espera que se produzca un impacto relevante del cambio climático sobre el servicio ecosistémico de provisión de pescado en los lagos y ríos, siendo ésta una importante fuente alimenticia para los pobladores nativos y un recurso de enormes potencialidades productivas. Los ciclos hídricos más marcados desencadenan impactos negativos sobre las poblaciones de peces al alterarse el flujo de sedimentos que dan el balance adecuado en los procesos tróficos o de cadena alimenticia. Estos procesos se alteran por la interacción de la inundación y la fase seca, que modifica los ciclos reproductivos de los peces, especialmente los migratorios, y el ciclo biológico de las plantas y árboles de bosques inundables que alimentan a estos peces (Carpenter 2003).

Bodmer et al. (2012) reportan los impactos de los cambios en los patrones de inundación en los últimos años, específicamente en la

Reserva Nacional Pacaya Samiria. Se constataron cambios sustanciales en las poblaciones de animales acuáticos luego de la sequía de 2010 por la mortandad debida a la falta de aguas profundas y por la escasez o ausencia de oxígeno (anoxia). Asimismo, se observaron manatíes y delfines muertos por causas naturales, posiblemente falta de alimentos.

Se estima que existen más de 800 especies de peces en la Amazonía peruana (Ortega et al. 2012), aunque los cuerpos de agua, de alta biodiversidad, han tenido escasos inventarios de sus recursos (por ejemplo, Ortega et al. 2010 en la cuenca del Urubamba).

Con respecto a la pesca, los desembarques en Iquitos se han duplicado desde el 2001 hasta 2010, mientras que en Ucayali han descendido hasta casi la mitad entre el 2007 y 2010 (Tello y Bayley 2001). Los mismos autores reportan la reducción de tallas y de la proporción de peces piscívoros como la doncella y el dorado (grandes bagres migratorios de lenta reproducción), a favor de peces consumidores

Impacto climático sobre humedales amazónicos y servicios ecosistémicos

tabla 3.3

ECOSISTEMAS Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	IMPACTO CLIMÁTICO REPORTADO	EFFECTOS SOBRE LOS ECOSISTEMAS Y LOS SERVICIOS
<p>VÁRZEA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Cultivos agrícolas ▶ Provisión de fauna ▶ Provisión de productos no forestales 	Crecidas de río más severas y más frecuentes sobre todo en el norte; sequías más pronunciadas sobre todo en el sur.	Disminución de disponibilidad de proteínas para la población rural por la reducción de la fauna silvestre terrestre. Mortalidad de árboles no adaptados a inundaciones; desincronización de ciclos fenológicos.
<p>COCHAS Y PANTANOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Provisión de pesca ▶ Provisión de productos forestales no maderables (aguaje) 	Mayores temperaturas del agua, sobre todo durante las sequías extremas; cambios en dinámica de los lagos, los pueden dejar aislados	Bajas de nivel pueden causar hipoxia o eutrofización, con gran mortalidad de peces; fructificación de palmeras puede verse afectada (aguaje) con cambios en las temporadas de cosecha
<p>RÍOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Transporte ▶ Energía ▶ Proteínas 	En el norte, más inundaciones, más largas y más altas; en el sur aumenta amplitud, pero no es clara la tendencia sobre el volumen total y sobre los extremos.	Reducción en provisión de proteínas en zonas rurales y en ciudades por la mortalidad de peces en años extremadamente secos e interrupción de las migraciones longitudinales y laterales; impactos sobre provisión de agua potable en ciudades, funcionamiento de puertos y transporte.

Fuente: SENAMHI (2009). Elaboración: PNUD-Perú.

primarios como el boquichico, cuyo potencial de reproducción es mucho mayor. Solo el 25% de lo pescado se desembarca en los puertos y es registrado (Ortega et al. 2012). Las direcciones regionales de PRODUCE (DIREPRO) no tienen suficientes recursos para estudiar ni fiscalizar. En la actualidad, solo existen dos ejemplos de comunidades indígenas que han logrado que se apruebe sus planes de manejo (cocha Dorado en Pacaya Samiria y lago Rimachi en Pastaza). Además, hay iniciativas apoyadas por ONG's en algunas áreas protegidas, pero la gran mayoría de la extracción de pesca en la Amazonía se hace sin evaluaciones ni planes formales.

Entre las poblaciones indígenas, la cercanía a un poblado mayor con capacidad de demanda induce a un aumento de la presión de pesca, ya que aquéllas requieren los ingresos adicionales para capitalizar la operación con redes, motores y víveres. En Madre de Dios, debido a la contaminación de los peces con mercurio, las poblaciones que más lo consumen están mostrando altos niveles de este metal en el organismo (recuadro 3.3). De la misma forma, existen cuencas enteras contaminadas por hidrocarburos, como es el caso del río Corrientes, cuyos pobladores no pueden consumir los pocos peces existentes.

Se ha planteado la posibilidad de construir varias represas en el marco de un acuerdo energético entre el Perú y Brasil orientado principalmente a satisfacer la demanda energética de ese país (Cueto 2009). Igualmente, en la cuenca del Marañón existen propuestas de centrales hidroeléctricas sin que se haya evaluado su pertinencia, ni la existencia de alternativas a escala nacional, ni los costos socioambientales de la producción de hidroenergía. Los expedientes técnicos mencionan los impactos sobre la pesca e incluso la posibilidad de habilitar “escaleras” para que los peces puedan salvar el obstáculo que representa la represa. Sin embargo, la utilidad de ese mecanismo es cuestionable, y hay evidencias del descenso de los *stocks* de grandes bagres en las represas brasileñas (Baigún et al. 2012).

● Necesidad de respuestas

Una prioridad es el servicio ecosistémico de provisión de proteínas a partir de la pesca. El IIAP ha realizado la mayor parte de los estudios relacionados con las pesquerías amazónicas; sin embargo, el énfasis se puso en investigar los ciclos de reproducción y las necesidades de las especies que se adaptan a la piscicultura.

Estudios sobre las migraciones de grandes bagres o de especies abundantes como el boquichico son escasos, y la mayoría de ellos se ha hecho en Brasil (Baigún et al. 2012).

En el marco de la descentralización, las direcciones regionales de producción (DIREPRO) han comenzado a aprobar planes de manejo y se disponen a asumir funciones para gestionar la pesca en cuerpos de agua amazónicos. Uno de los principales retos que deberán enfrentar es la extracción irracional de los ambientes naturales que ha provocado la casi desaparición de las especies más grandes.

Por otro lado, no existe en el país un programa de investigaciones relacionadas con los impactos de grandes obras de infraestructura como las represas u otras modificaciones sustanciales del ciclo hidrológico. La mayoría de tales estudios proviene de Brasil, donde hay una experiencia de décadas con respecto a la generación hidroeléctrica en los ríos amazónicos. Particularmente en relación con la posibilidad de construcción de represas, es claro que el Estado debe mejorar sus niveles de participación y consulta. El acuerdo energético con Brasil ha previsto la construcción de centrales hidroeléctricas que contemplan el emplazamiento de represas y la inundación de extensas zonas de bosques. La relación de estos megaproyectos con alguna visión de desarrollo integral de la Amazonía peruana, el impacto ambiental y la aprobación informada —la llamada “licencia social”— de la población y, en particular, de las comunidades directamente afectadas (Cueto 2011) son temas que deben formar parte de un debate nacional y regional.

● Cómo se afecta el desarrollo humano

El impacto más importante de las alteraciones climáticas sobre los humedales amazónicos consiste en reducir la provisión de proteínas para la población urbana y rural. Éste es el servicio ecosistémico esencial que resulta afectado por las sequías e inundaciones que alteran los ciclos hidrológico y biológico de los que dependen las especies de peces, básicas para la canasta alimentaria regional. Las consecuencias son especialmente duras en las comunidades ribereñas e indígenas cuya ingesta proteínica proviene de la pesca en muy alta proporción. En otros casos las familias rurales tienen a la pesca también como fuente de ingresos monetarios, de acuerdo con su mayor cercanía y vínculo con los mercados.

Al escenario climático descrito se suma la sobrepesca preexistente, la contaminación de ríos y lagunas derivada de la minería informal y la presencia del narcotráfico. Todo ello agrava las amenazas de déficit alimentario y reduce las capacidades para adaptarse a las nuevas condiciones del clima, sobre todo en el caso de las poblaciones más vulnerables de la Amazonía peruana.

Los mayores episodios de sequía (como los de 2005 y 2010) provocaron también en varias zonas de la cuenca amazónica el colapso del sistema de navegación fluvial. La navegación, las comunicaciones y el comercio se vieron afectados, y así se redujeron las oportunidades y libertades de las personas. Puede afirmarse que las sequías, cuando son graves y alteran significativamente el régimen de los ríos, cambian la vida de los pueblos ribereños amazónicos de modo radical, pues para ellos la vida material y su reproducción, pero también sus costumbres, conocimientos, mitos y cultura es básicamente fluvial.

● Políticas y líneas de acción

El objetivo central es mantener y recuperar la población de peces en la cuenca amazónica por medio de dos líneas de políticas: i) mejorar el manejo pesquero en los humedales amazónicos, y ii) evitar las modificaciones drásticas de los ciclos hidrológicos en la Amazonía baja.

Parte de la solución consiste en generar información básica sobre la temporalidad y ubicación de los ciclos de vida de las especies de peces de importancia comercial. El IIAP y el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) deben liderar un esfuerzo para aumentar el número de especies estudiadas, incorporando efectos actuales y potenciales del cambio climático. Por otro lado, se requieren trabajos de migraciones de los grandes bagres, así como del impacto de diferentes diseños de represas sobre las dinámicas transfronterizas, regionales y locales de las poblaciones de peces amazónicos de importancia comercial.

Resulta imprescindible adaptar la legislación pesquera a la realidad amazónica, promoviendo como medida inicial el otorgamiento exclusivo de uso comercial en cuerpos de agua a comunidades indígenas o asociaciones pesqueras locales. Los gobiernos regionales y las municipalidades debieran contemplar dentro de su visión, planificación y ordenamiento territorial la recuperación y el mantenimiento de los *stocks* pesqueros como una medida para reducir la pobreza y la desnutrición.

Es tarea de las DIREPRO reforzar sus capacidades y recursos con el fin de atender con eficiencia la futura demanda para la aprobación de planes de manejo. Una línea prioritaria es el fomento de piscigranjas para compensar la disminución de la oferta de ambientes naturales, al mismo tiempo que se impone una drástica regulación para explotar estos ambientes. La capacitación y organización de los pescadores es otra acción por impulsar. Es patente la necesidad de mejorar la coordinación de las DIREPRO con otras instancias de los gobiernos regionales (Gerencias de Recursos Naturales y Medio Ambiente, principalmente), del gobierno nacional (IIAP), gobiernos locales y organizaciones de la sociedad regional.

“ TAMBIÉN SE ESTÁ VIENDO QUE TODA LA ZONA SUR DE HUANCAYO SI BIEN ES CIERTO ANTES TENDÍA A LA PRODUCCIÓN DE FLORES, AHORA SE HA INCREMENTADO Y ESTÁ APROVECHANDO QUE HAY UN SOL NADA ENVIDIABLE AL VERANO EN LIMA. ESTAS POBLACIONES ESTÁN APROVECHANDO ESA VARIACIÓN CLIMÁTICA PARA LA PRODUCCIÓN DE GLADIOLOS; YA SE DABA ANTES, PERO AHORITA SE DA EN MAYOR ESCALA. ÉSE ES UN BENEFICIO, PORQUE ESE MICROCLIMA QUE SE HA CREADO ESTÁ FAVORECIENDO.”

[Jerry Gálvez, director zonal, Oficina de Agrorural, región Junín.]

Elaboración: PNUD-Perú.

Con respecto a la intención de emplazar hidroeléctricas en la Amazonía peruana, es pertinente una decisión política que evite la construcción de represas por debajo de los 2500 msnm, para evitar interrupciones al paso de especies migratorias y alteraciones del patrón de pulsos hidrológicos y de sedimentos. De todos modos, hacen falta mayores estudios que incluyan una real evaluación de los impactos sobre los *stocks* pesqueros y otros servicios ecosistémicos. El MINEM y el sector hidroenergético deben incorporar entre sus herramientas la valorización de todos los servicios ecosistémicos proporcionados por los humedales en la Amazonía.

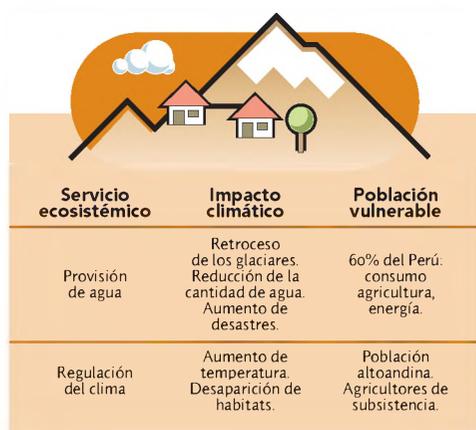
Por último, es preciso demandar el apoyo de las ONG's conservacionistas en la elaboración de planes de manejo de pesca para comunidades y asociaciones de pescadores, y promover una participación activa e informada de diversos actores en los procesos de consulta.

● “El páramo y jalca del Perú son ecosistemas desconocidos pese a que estos pastizales tropicales húmedos de gran altitud conforman un intrincado sistema hidrológico que alimenta los ríos del norte del país y son un bioma único de flora y fauna endémica. La protección efectiva de este ecosistema, en la escala necesaria, requiere modalidades de conservación basadas en el manejo territorial directo de las comunidades, aunque también tiene gran importancia su protección formal en el sistema nacional de áreas protegidas.

El suelo de los páramos almacena, como una esponja, la lluvia durante épocas de sequía. Así, por ejemplo, sirve para abastecer las partes medias y bajas de la región Piura a través de los ríos Quiroz y Huancabamba. Este último aporta el agua necesaria para los proyectos Alto Piura y Olmos, que incorporan nuevas hectáreas de cultivo en Piura y Lambayeque, respectivamente. Según la ONG Naturaleza y Cultura Internacional, el 40% del territorio de los páramos está concesionado para actividades mineras. Allí sobresale el proyecto Río Blanco, al que se oponen los comuneros de Ayabaca y Huancabamba”.

[Fuente: Salazar (2010).]

3.4 Las montañas alto andinas



variadas: en algunos lugares con más lluvias y en otros con menos, pero con una estacionalidad más marcada; es decir, sequías más largas y lluvias más intensas pero de menos días.

En estas zonas se han registrado los mayores aumentos de temperatura (Marengo et al. 2011), además de un aumento de la radiación solar. Los cambios en la precipitación son variados, con un aumento en el páramo, donde se ha incrementado la frecuencia e intensidad de los eventos de lluvias, interrumpidos por periodos secos más largos. El límite inferior de la precipitación en forma de nieve ha ascendido. En Recuay, en la cuenca del río Santa, se registra desde 1965 un incremento de las temperaturas máximas de 0,67 °C por década y mínimas en 0,17 °C por década, una mayor frecuencia de días lluviosos hacia el sur y una mayor probabilidad de sequías en el norte de la cuenca en presencia del FEN; asimismo, un incremento del 30% de lluvia anual (Bernex 2012).

Los glaciares proveen los siguientes servicios ecosistémicos: i) la acumulación de agua en forma de nieve y hielo durante la época de lluvias, reduciendo los picos de escorrentía en la cuenca; ii) la provisión de agua en época seca por el derretimiento de glaciares, y iii) el enfriamiento del clima local. La disminución de los glaciares causará una reducción del flujo de agua durante la época seca, lo que afecta la provisión para el uso doméstico, la agricultura y la generación de energía hidroeléctrica (véase el capítulo 4).

● El clima en las alturas

El examen del clima incluye a los escenarios que se encuentran a altitudes mayores de 4500 msnm. Por debajo, entre los glaciares y la línea de vegetación arbórea, existen ecosistemas con vegetación herbácea adaptada a las alturas que, dependiendo de la altitud y la humedad, son conocidos como páramo (más de 3000 msnm), puna (a partir de 4000 msnm) o jalca (justo debajo de los glaciares). La puna es más seca que el páramo. En el sur, además, se pueden encontrar áreas desérticas (Anderson et al. 2011).

El impacto del cambio climático sobre los ecosistemas de alta montaña es diverso y complejo. En general, se espera un aumento significativo y gradual de la temperatura promedio, con más días cálidos y menos días fríos. Las tendencias de la precipitación anual son

● Sensibilidad de los Andes altos

En el caso de la alta montaña, el servicio ecosistémico de la provisión de agua viene siendo fuertemente afectado. Ante la reducción de la superficie de los glaciares y la ocurrencia

● “El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización Internacional del Trabajo (OIT) definen el empleo verde como: “Las actividades agrícolas, manufactureras, de investigación y desarrollo, administrativas y de servicios que contribuyan sustancialmente a conservar y restaurar la calidad ambiental”. En esta categoría se incluyen los trabajos que contribuyen a la protección de los ecosistemas y la biodiversidad; aquéllos que reducen el consumo de energía, materiales y agua a través de estrategias de ahorro y eficiencia; los que ‘descarbonizan’ la economía; y los que evitan o minimizan la generación de residuos y contaminación.

Al respecto, el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MTPE) tiene como política específica la promoción del empleo verde, que cuenta con los siguientes instrumentos:

- Los perfiles ocupacionales consisten en realizar la certificación de competencias laborales de aquellos trabajadores que demuestren un óptimo desempeño laboral, en un marco de manejo ecoeficiente de los recursos y protección del medio ambiente. En la actualidad el MTPE ha elaborado 10 perfiles ocupacionales vinculados directamente al empleo verde en los sectores de servicios, agroindustria y en actividad agropecuaria. Para el 2013, el MTPE espera elaborar 9 perfiles ocupacionales vinculados al manejo ganadero de alpaca, peón agrícola de cultivo de vid, operario de riego tecnificado, galponero, operario agrícola de quinua, promotor de manejo de cultivo de cacao, crianza de truchas, prestador de servicio turístico rural con protección del medio ambiente y mecánico de conversión a gas.
- Programa para la Generación del Empleo Social Inclusivo “Trabaja Perú”: Consiste en la generación de empleos temporales que contribuyan a la adaptación al cambio climático a través de la ejecución de proyectos de reforestación en los departamentos de Cusco, Ayacucho, Cajamarca, Puno, Áncash, Huánuco, Huancavelica, Junín, Lima y otros departamentos. En el año 2012, “Trabaja Perú” financió la ejecución de 15 proyectos intensivos en mano de obra no calificada relacionados con el mejoramiento del sistema forestal con fines de recuperación y uso sostenible en diversas comunidades.

[Fuente: Viceministerio de Promoción y Empleo del MINTRA (2013).]

de precipitación líquida a mayores alturas, se encuentra una mayor escorrentía superficial durante las épocas de lluvias y se acumula menos agua. Por el momento, se registra un aumento del flujo de agua durante la época seca debido al derretimiento de los glaciares¹³.

Sin embargo, las dinámicas locales son complejas y pueden acelerar o frenar el proceso de derretimiento. Asimismo, los bofedales cumplen un papel importante que se complementa con el servicio de almacenamiento de agua que proveen los glaciares. Los bofedales son un ejemplo de ecosistemas que dependen de un caudal de agua y, a su vez, contribuyen con la retención de agua de lluvias y su posterior incorporación a los ríos de forma más controlada. Al desaparecer el glaciar, en algunos casos desaparece también el aporte de agua en la época seca, y parte de los humedales asociados se pueden extinguir. Esto reduce la capacidad de retención de la cuenca alta. La degradación de bofedales por pastoreo o para venta de musgo ha reducido en algunas zonas su superficie y, de paso, ha dado lugar a un aumento de emisión de GEI.

Se espera la migración hacia mayores altitudes de especies de plantas y animales, así como un desplazamiento en los rangos de su distribución. Igualmente, se observa una migración hacia pisos más altos de actividades

“ LA DEFORESTACIÓN NO SOLAMENTE ES TALA ILEGAL; MUCHA GENTE APROVECHA POR EJEMPLO LOS QUEÑUALES, QUE SON EL COLCHÓN, LA PROTECCIÓN DE LAS ZONAS PRODUCTORAS DE AGUA, Y LOS ESTÁN TALANDO, PORQUE MUCHAS VECES TIENEN NECESIDAD, NO HAY TRABAJO. TIENEN QUE TALAR SU LEÑA Y CON ESO COCINAN. EL RECURSO ENERGÉTICO ES POCO Y CUÁNTOS AÑOS HA DEMORADO LA QUEÑUA, LA TOLA PARA PODER CUBRIR.”

[Carlos Barahona, responsable de la Agencia Zonal Tarata - Candavare de Agrorural, región Tacna.]

Elaboración: PNUD-Perú.

agrícolas y ganaderas. En el páramo también habría un paulatino ascenso de enfermedades y pestes de pisos inferiores con capacidad de afectar a humanos, animales domésticos y cultivos. En la puna húmeda y seca se secarían los bofedales y habría estrés en la vegetación por mayores sequías, mientras que la mayor radiación solar incrementa el riesgo

13 Por ejemplo, en la Cordillera Blanca se estima que con un calentamiento de 1°C, el aporte de agua de los glaciares alcanzaría un pico entre 2025 y 2050, seguido por una disminución hasta su desaparición entre los años 2175 y 2250 (Coudrain et al 2005).

de incendios. Posiblemente algunas especies (anfibios y cactus) no puedan adaptarse a la altura y al aumento de radiación solar; y si son endémicas de estas islas de hábitat y de altitud, podrían extinguirse.

La intensidad y modalidades con que se desenvuelvan los procesos económicos y otras formas de intervención antrópica inciden notablemente en las condiciones de sensibilidad frente al clima del ecosistema montañoso andino. Al respecto, la vigente Ley de Promoción para el Desarrollo de Actividades Productivas en Zonas Altoandinas podría cumplir un papel importante para orientar el uso de los recursos. Sin embargo, como señala Bernex (2012), esta norma desconoce la relación existente entre producción, gestión de los recursos hídricos, ecosistemas y cambio climático. Asimismo, en un sentido más amplio, se perciben las limitaciones del marco institucional, la falta de articulación de las políticas estatales, la permisividad ante la contaminación y el mal uso de los recursos hídricos, una débil fiscalización y control, entre otros problemas (Bernex 2012).

● Qué se tiene para responder

La relación entre el cambio climático, la reducción de los glaciares y los impactos de la disponibilidad de agua en el Perú fue examinada en la Segunda Comunicación para la CMNUCC (MINAM 2010a). Allí se constató que existen muy pocas estaciones de medición de retroceso glaciar y de flujos de agua en cuencas altas, aunque se está llevando a cabo el monitoreo de algunos glaciares. Se ha estimado el potencial hídrico para todo el territorio nacional, incluyendo cuencas con glaciares, en especial la cuenca del Santa. Los modelos, sin embargo, no incluyen el sistema acoplado clima-vegetación (MINAM 2010a). La Autoridad Nacional del Agua (ANA), donde se encuentra la Unidad de Glaciología y Recursos Hídricos, ha firmado un convenio con la Universidad de Ohio para fomentar los estudios de los impactos del cambio climático en el régimen hídrico.

El Proyecto Regional Andino de Adaptación al Cambio Climático (PRAA), financiado por el Banco Mundial, opera en el Perú, Bolivia y Ecuador específicamente para la adaptación al rápido retroceso de los glaciares debido al cambio climático (Banco Mundial 2012). Ha establecido proyectos piloto en los tres países, como instalación de estaciones de medición, proyectos de irrigación, mejora de infraestructura de abastecimiento de agua, nueva vegetación en

cuencas altas, entre otros. El proyecto Glaciares 513, ejecutado por la ANA y financiado por la Cooperación Suiza para el Desarrollo (COSUDE), también contempla la ejecución de proyectos de gestión de riesgos ante el derretimiento de glaciares, así como el fortalecimiento de capacidades profesionales y de las instituciones.

Un campo en el que deben procurarse mejoras significativas es el de la coordinación. Cabe a la ANA convocar a sectores como el MINAM, el MINEM y los gobiernos regionales y los gobiernos locales. En ese marco podría avanzarse hacia la aprobación del Plan y Estrategia Nacional de Gestión de Recursos Hídricos que se encuentra pendiente. En especial, ante el retiro glaciar, debe enfrentarse el desafío de sustituir las funciones de almacenamiento de agua y reducción de picos de escorrentía. Se perfilan dos soluciones: la primera es la recuperación de bofedales en todas las áreas adecuadas y disponibles, mediante el manejo de pequeñas obras que retengan agua suficiente o canalicen el agua de los glaciares hacia áreas con los patrones de drenaje adecuados para una ampliación de estos recursos. La segunda es la construcción de represas, lo que supone mayores montos de inversión y tiempo, porque implica una intervención más drástica en el ciclo hidrológico (Banco Mundial 2012).

● Las montañas aportan al desarrollo humano

Desde la perspectiva del desarrollo humano, la provisión de agua es el servicio ecosistémico esencial que aportan las altas montañas. En un sentido más amplio, todos los elementos del complejo ecosistema altoandino contribuyen a las capacidades y bienestar humanos. Los bofedales, por ejemplo, junto a otros elementos asociados a los ríos, son fuente de forraje para el ganado, material de construcción y facilitadores del cultivo de plantas medicinales, entre otros bienes y servicios cruciales para la subsistencia de las poblaciones de las partes altas de los Andes. A la inversa, la reducción de la superficie de bofedales y la menor capacidad de absorción de los suelos por la ausencia de glaciares aumenta el riesgo de avenidas que pueden dañar sembríos, pastizales y las pequeñas obras de irrigación (reservorios, bocatomas, etcétera), indispensables para la época seca.

Pero el ecosistema altoandino no solo importa como proveedor de servicios que son satisfactores valiosos del desarrollo humano: constituye también un espacio que posibilita a las comunidades y familias identificar oportunidades, generar y aplicar capacidades

y ejercer formas de libertad, más allá de la simple sobrevivencia y aun en medio de una geografía difícil y de escasez de recursos. En los Andes, sus pobladores, a lo largo de siglos, han acumulado conocimientos y técnicas ligadas a la diversificación y control vertical de pisos ecológicos (Murra 1967), la gestión del agua y la tecnología hidráulica, la conservación de suelos, la domesticación de plantas y fauna silvestre, la conservación de material genético, la previsión del clima mediante la observación de las plantas y el comportamiento animal (señas o bioindicadores), y muchas otras más. Este acervo de prácticas sociales y culturales, en combinación con conocimientos, información y tecnologías contemporáneas (Torres 2011), son el factor clave para las estrategias de uso y ocupación del territorio y la adaptación

al cambio climático y a la alta variabilidad e incertidumbre propia de las montañas tropicales. Por cierto, esta tradicional capacidad adaptativa, dinamismo y flexibilidad (Earls 2009) podría verse superada por la intensidad y rapidez con las que avanza el cambio climático. De ahí la necesidad del apoyo de las políticas públicas, descentralizadas y flexibles, en distintas escalas.

Diversas experiencias, en los últimos años, han puesto de manifiesto el potencial de los productores altoandinos, aunque también han mostrado sus límites y dificultades frente a la incertidumbre y los retos del clima. Las comunidades de criadores de camélidos sudamericanos (alpacas y llamas) en las zonas altas del sur peruano (punas) hacen frente a la escasez de agua, pérdida de bofedales y disminución paulatina de la soportabilidad de

Adaptación con base en ecosistemas

recuadro 3.7

● Existe un amplio conocimiento y apreciación del papel que tienen los servicios de los ecosistemas en sostener el bienestar humano, en aspectos socioculturales, económicos, de salud y alimentación, entre otros. En los últimos años se viene reconociendo que forman parte integral de una estrategia de gestión de riesgos climáticos. De acuerdo con la Convención de Diversidad Biológica de las Naciones Unidas, la adaptación basada en ecosistemas consiste en el manejo, restauración y conservación de los ecosistemas como parte de las estrategias para reducir la vulnerabilidad a las personas al cambio climático.

Ecosistemas resilientes al cambio climático conducen directamente a reducir la vulnerabilidad de las poblaciones humanas dependientes de ellos. El PNUD, junto con el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, está brindando una cooperación técnica a los países del Perú, Nepal y Uganda, para demostrar esta hipótesis. Con un financiamiento estratégico del Gobierno de Alemania, se pretende sustentar frente a la comunidad internacional que invertir en la gestión sostenible de los ecosistemas como estrategia de adaptación al cambio climático no solo es costo-efectivo, sino que rinde una serie de co-beneficios para los países.

En el Perú, las tres organizaciones socias están colaborando con el MINAM, el SERNANP, los gobiernos regionales de Lima y Junín, y actores locales para incorporar la variable de cambio climático en la gestión de la Reserva Paisajística Nor Yauyos Cochabambas. A partir de un análisis comprensivo de vulnerabilidad e impactos del cambio climático a la escala de la Reserva y las comunidades campesinas afectadas, el Proyecto pretende impulsar la implementación de medidas tempranas que pueden fomentar la disponibilidad y calidad de los recursos hídricos, suelos y pastizales frente a las tendencias de aumento de temperaturas y mayor variabilidad climática. Además, espera contribuir a una revisión de mecanismos de financiamiento para que dichas medidas sean elegibles para la inversión pública a futuro.

Con base en la experiencia desarrollada en la sierra de Lima y Junín, el PNUD, MINAM y SERNANP actualmente se encuentran adecuando este enfoque para una iniciativa de adaptación basada en ecosistemas en la Amazonía peruana. Se fortalecerá la gestión en un contexto de cambio climático de las reservas comunales de Amarakaeri y Tuntanaín, en las regiones de Madre de Dios y Amazonas, respectivamente. Aproximadamente 36 comunidades de los pueblos Harakmbut, Yine, Matsigenka, Awajún y Wampis tendrán sus capacidades fortalecidas para gestionar los riesgos climáticos a partir de la implementación de medidas que contribuyen a la seguridad alimentaria. A partir de esta iniciativa, se espera generar recomendaciones para consolidar el modelo de reservas comunales a nivel nacional, particularmente frente al cambio climático.

Juntas, las dos iniciativas de adaptación basada en ecosistemas participan activamente con las contrapartes nacionales y otros actores interesados en un nuevo espacio de aprendizaje. A partir de la aplicación y sistematización de este nuevo enfoque, el cual lleva consigo nuevas metodologías y aproximaciones a la gestión de los ecosistemas, el PNUD espera sembrar la base para que el Estado, la sociedad civil y las comunidades puedan incorporarlo plenamente en sus estrategias de gestión de cambio climático.

Elaboración: PNUD-Perú.

Iniciativas del MINAM en relación con los bosques amazónicos

recuadro 3.8

● “La Dirección General de Ordenamiento Territorial del MINAM y el Departamento de Ecología Global del Instituto Carnegie desarrollaron actividades de fortalecimiento de capacidades, bases técnicas y metodológicas para el monitoreo de los cambios de la cobertura de bosques, deforestación y degradación forestal. Las acciones incluyeron:

- Mejoras en el sistema de análisis de imágenes, desarrollo de protocolos de evaluación y validación, y campañas de sobrevuelos del Observatorio Aéreo de Carnegie (CAO), que apoyó la validación de los resultados.
- Cuantificación actualizada de la deforestación para periodos a partir del año 2000, específicamente para el periodo 2009-2010-2011. Ello ha sido posible gracias a la aplicación de una herramienta de análisis de mayor detalle como el *CLASlite* 3.0, un software de base satelital desarrollado por Carnegie para el análisis de la cobertura, deforestación y degradación del bosque y que, de manera continua y colaborativa, ha sido desarrollado junto con el MINAM para su mejor adaptación a la realidad del Perú.
- Conformación de un Sistema de Información Territorial para el Monitoreo de los Cambios de la Cobertura de la Tierra, Deforestación y Degradación Forestal.

Los resultados obtenidos son:

- La deforestación anual en el periodo 2009-2010 fue de 108 572 Ha, mientras que en el periodo de análisis 2010-2011 la pérdida de bosques fue de 103 380 Ha.
- Las regiones de la Amazonía presentan distintos niveles de deforestación. San Martín, Loreto, Ucayali y Huánuco muestran las tasas promedio de deforestación más altas en el periodo 2009-2010-2011, situación que se explica porque son las áreas con mayor incidencia de proyectos viales como IIRSA Norte, Centro y Sur, carretera Iquitos-Nauta y ejes fluviales de la selva de importancia económica; o los proyectos agroindustriales de Palma en Loreto y San Martín, así como la expectativa de proyectos hidroeléctricos y gasíferos.
- En Yurimaguas, Loreto (frontera con San Martín), se incrementaron aproximadamente 1470 Ha de cultivos de palma, y del 2010 al 2011 se sumaron otras 2500 Ha. Hay también cambios considerables de la cobertura de bosque a usos agrícolas con arroz, pijuayo, yuca, maíz, cítricos, plátano y otros frutales; asimismo, se observan áreas de ganadería extensiva de vacunos, distribuidas a lo largo de las carreteras.
- En el eje de la carretera Iquitos-Nauta y en el eje fluvial Pebas-Caballococha, el patrón de ocupación se vincula al desarrollo de agricultura de subsistencia con cultivos de arroz, plátano, maíz amarillo duro, frijol, cítricos y pastos cultivados que realizan las poblaciones ribereñas, siendo el arroz el tipo de cultivo más extendido por sus altos rendimientos, y que se comercializa en Pebas, San Pablo y Caballococha. De acuerdo con el Gobierno Regional de Loreto, el arroz es el uso del suelo que genera mayor deforestación.”

[Fuente: MINAM (2012).]

pastos y praderas. A pesar de estos problemas y de las dificultades que provienen del mercado (bajo precio de la fibra de alpaca), el sector conserva su importancia en la economía agraria de la sierra del país¹⁴ y contribuye decisivamente a mantener la ocupación de los Andes altos y a la conservación del agua. Un componente principal de su estrategia de adaptación consiste en diversificar la composición del rebaño de alpacas como forma de minimizar el riesgo climático (Torres

2011). Similar estrategia de diversificación es empleada por los pequeños agricultores de papas nativas localizados en pisos por encima de los 3000 msnm. En este caso, sin embargo, la posibilidad de diversificar la cédula de cultivos está ligada estrechamente a la labor que despliegan muchas comunidades campesinas en la conservación *in situ* de las variedades genéticas de la papa (véase recuadro en el capítulo 5). Esta función de alto valor para la biodiversidad y la seguridad alimentaria del país es, sin embargo, realizada por estas comunidades enfrentando el presente escenario climático con escasez de agua, erosión de suelos y presencia de nuevas plagas.

14 De acuerdo con el IV CENAGRO (INEI 2013), la población alpaquera nacional se encuentra casi íntegramente en la sierra y asciende a 3 millones 685 mil, mayor en 50,2% a la registrada en el censo anterior (1994).

● **Recomendaciones de políticas y acción colectiva**

El objetivo central de las políticas propuestas es mantener, recuperar y complementar la capacidad de regulación de flujos de agua y sedimentos. Es perentorio implementar una red de monitoreo de agua con una densidad de estaciones adecuada, sobre todo en las cuencas altas asociadas a glaciares. Se requiere también su integración al Sistema Nacional de Observación del Clima (SNOC) y el uso de modelos acoplados clima-vegetación.

El Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos debiera incorporar el caudal ecológico, que permite el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos asociados a los ríos, así como la recarga de los acuíferos. A su vez, la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos y los planes de gestión de cuenca deben también incorporar el caudal ecológico como uno de los principios de la gestión, no solo en lo que concierne al mínimo de agua que debe fluir por los ríos, sino también por la temporalidad de los pulsos del recurso. Se trataría, así, de restaurar o mantener los pulsos de agua propios de los ecosistemas naturales según las estaciones del año. Para ello se deben considerar proyectos de recuperación de bofedales, reforestación en cuencas altas, pequeñas represas y sistemas de almacenamiento y control de flujo de agua. Parte de estos proyectos pueden ser financiados por el canon minero.

Es crucial fortalecer la ANA, tanto a nivel central como local, con capacidades y recursos adicionales, de modo que pueda llevar a cabo la estimación de los caudales ecológicos y su relación con el funcionamiento de los ecosistemas y los acuíferos.

La aplicación de una visión efectivamente ecosistémica para la gestión de los espacios altoandinos requiere del enfoque de cuencas y del correspondiente mecanismo institucional dado por los consejos de recursos hídricos de las cuencas, previstos en la ley y cuya implementación aún tropieza con dificultades. En este espacio se aseguraría la participación de todos los actores involucrados, tanto los del sector público (gobiernos regionales y gobiernos locales) como los usuarios pertenecientes a los sectores económicos (proyectos mineros, energéticos o de irrigación) y las organizaciones de la sociedad civil.

Los consejos de cuencas, bien constituidos y con los recursos suficientes, facilitarán la toma de decisiones con la información y el sustento técnico, sobre la base de los planes de gestión de las cuencas. En este marco se deberá propiciar el diálogo, en particular con los actores de las partes altas, para que éstos sean reconocidos en su función vital de la provisión del agua. De este modo podrían aplicarse esquemas de redistribución de beneficios relativos al uso de los recursos hídricos con criterios de eficiencia y equidad indispensables para el desempeño de los actores económicos y para la seguridad y bienestar de las personas. ●

4

CAMBIO CLIMÁTICO, AGUA Y DESARROLLO HUMANO

“Llega el agua en enero a Nasca, viene despacio y el cauce del río hincha lentamente, se va levantando, hasta formar trombas que arrastran raíces arrancadas de lo profundo, y piedras que giran y chocan dentro de la corriente. La gente se arrodilla ante el paso del agua; tocan las campanas, revientan cohetes y dinamitazos. Arrojan ofrendas al río, bailan y cantan: recorren las orillas mientras el agua sigue lamiendo la tierra...”

Jose María Arguedas.
Agua y otros cuentos indígenas.
Cuento Orovilca. 1954

Capítulo 4

¿ Por qué un país como el Perú, que cuenta con un territorio que abarca sólo el 0,87% de la superficie continental del planeta, alberga a no más del 0,005% de la población mundial pero al que le corresponde el 5% de las aguas dulces de la Tierra (UNESCO 2006) y una relevante hidrodiversidad, no puede dar respuesta a sus necesidades actuales de agua para todos los usos, sin excepción? ¿Existe realmente un problema de escasez de agua originado por la asimetría en la distribución de los recursos hídricos y de la población?

Alcanzar y sostener la seguridad hídrica —definida como la capacidad de aprovechar el potencial productivo del agua y limitar su capacidad destructiva— obliga a implantar un enfoque para las estrategias de adaptación y un marco para la acción (Sadoff y Muller 2010). Esto significa revertir procesos insostenibles, carencias de institucionalidad y de información, y valorar los ecosistemas cuyos servicios representan cuantiosos beneficios para la población, especialmente la más vulnerable, en territorios concretos. Implica, también, reconocer que la gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH) sirve de hilo conductor para la adaptación al cambio climático.

La problemática del agua es tal vez la más relacionada con la salud ambiental y la vida de los seres humanos, y la más imprudentemente manejada en el país. Esto es así, en parte, por su complejidad real, que contrasta con el hecho de que se le considera —como al aire, que está igualmente en proceso de contaminación, o la propia tierra, que provee los alimentos— abundante, renovable, barata e inextinguible. Existen, sin embargo, demasiados signos de alerta importantes como para que los ciudadanos, pero especialmente los responsables políticos, ignoren la profunda gravedad del tema.

4.1 La hidrodiversidad peruana y la crisis climática

El Perú es el país de mayor disponibilidad de agua dulce por habitante en América Latina. En promedio, cada peruano tiene 77 600 m³ de agua al año (MINAM 2012) (tabla 4.1). A pesar de esta extraordinaria oferta hídrica y de una baja densidad demográfica (17,6 hab/km²), se advierte una aguda escasez de agua; y no solo cuando la desigual distribución territorial limita la accesibilidad, sino también por efecto de una alta ineficiencia y mala gestión de este recurso.

El contraste entre la distribución de los pobladores y el curso natural de las aguas es una de las más importantes contradicciones del desarrollo nacional. La población se halla mayoritariamente asentada en la costa —por la existencia de ríos y puertos—, y la gran vertiente es la atlántica, pero hacia el este la concentración poblacional es menor. Los procesos económicos y políticos han ido generando este contrasentido histórico: el Perú dejó atrás su cultura andina de agua y tierra para aceptar el curso del comercio internacional y su integración mundial de cara al mar, el primer gran medio de integración global. Como se ha señalado, queda la alternativa de una gestión eficiente del recurso hídrico, cuyas dificultades actuales debieran significar un punto de quiebre hacia la racionalidad.

● Las fuentes de agua en el Perú

La diversidad de fuentes de agua o “hidrodiversidad” está expresada por la presencia de glaciares, humedales, lagos y lagunas, ríos y acuíferos. También son fuentes alternativas de agua las desalinizadas del mar y las residuales tratadas.

Cambio climático, agua y desarrollo humano

Las vertientes acuáticas

tabla 4.1

VERTIENTE	POBLACIÓN 2010 (estimada)	EXTENSIÓN (km ²)	AGUA (Hm ³)			Número de cuencas hidrográficas
			Superficial	Subterránea	Total (%)	
Pacífico	62,3	21,8	2,0	100,0	2,2	62
Atlántico	33,5	74,4	97,4	---	97,3	84
Lago Titicaca	4,2	3,8	0,6	---	0,6	13
Total (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	-
Total absoluto	29 461 933	1 285 215	1 765 323	2 849	1 768 172	159

Fuente: Autoridad Nacional del Agua - ANA (2012a).

Glaciares

El Perú concentra el 71% de los glaciares tropicales de los Andes centrales. Se trata de más de 3 mil, que cubren un área de 2041 km². Corresponden a la vertiente del Pacífico 1129 glaciares (878 km²), 1824 a la vertiente del Amazonas (873 km²) y 91 al Titicaca (50 km²) (ANA 2012a). Las aguas de los glaciares proveen del recurso a ciudades importantes como Huaraz, Chimbote, Trujillo y Lima.

Humedales

Desde las culturas precolombinas, el aprovechamiento sostenible de los humedales ha sido relevante para la supervivencia de una parte importante de la población rural (ANA 2009). Proporcionan riqueza ictiológica para consumo humano, y totora y algas para la preservación de especies de aves. Desde 1991 el Perú cuenta con una Estrategia Nacional de Conservación de Humedales que protege y promueve su uso sostenible.

Lagos y lagunas

El país tiene un elevado número de lagos y lagunas —más de 12 mil—, sobre todo en la vertiente del Amazonas, donde se localizan cerca de dos tercios del total, en tanto el tercio

restante está en la del Pacífico (ANA 2012a). En conjunto, ambas suman una capacidad de cerca de 7 mil millones de metros cúbicos (MMC).

Ríos

Discurren por el territorio peruano 1007 ríos que conducen un volumen promedio de 2046 km³ de escurrimiento artificial, agrupados en las tres grandes vertientes: Atlántico, Pacífico y la del lago Titicaca (ANA 2009). Son 159 cuencas o unidades hidrográficas: 62 en la vertiente del Pacífico, 84 en la del Atlántico y 13 en el lago Titicaca. De ellas, 34 son transfronterizas: 9 en la vertiente del Pacífico (con Ecuador y Chile), 17 en el Amazonas (con Ecuador, Colombia, Brasil y Bolivia), y 8 en el Titicaca (con Bolivia y Chile) (ANA 2012a).

Acuíferos (aguas subterráneas)

En la vertiente del Pacífico se estima una reserva explotable de acuíferos de 2700 MMC, de la cual se aprovechan anualmente 1500 MMC para consumo humano, agropecuario, industrial y minero (en las otras vertientes los acuíferos no están determinados). En la costa sur, donde hay escasa disponibilidad de recursos hídricos superficiales, se verifica una sobreexplotación de acuíferos que compromete la continuidad de la

actividad agrícola. La competencia por el agua genera conflictos sectoriales e intersectoriales que trascienden la capacidad reguladora de las autoridades competentes (ANA 2009). En la costa norte la situación es diferente, pues allí existe una subutilización de las aguas subterráneas debido al incremento de disponibilidad de aguas superficiales a bajo costo gracias a los grandes proyectos especiales de irrigación. Esta situación alienta el despilfarro de las aguas superficiales y contribuye a la degradación de los suelos por elevación del nivel freático. Tanto en un caso como en el otro hay un desbalance hídrico del sistema acuifero, que se manifiesta en la sobreexplotación del agua subterránea, por un lado, y la elevación de la napa freática a niveles críticos, por el otro (ANA 2009). En su inventario de fuentes de agua, la ANA incluye las fuentes alternativas: la desalinización de las aguas de mar y las aguas residuales tratadas.

Aguas desaladas

Gracias a su extenso litoral, el país cuenta con un gran potencial para la desalinización de agua de mar con fines agropecuarios, industriales y mineros. La primera planta desalinizadora de agua data de 1966 y fue instalada en Moquegua por una empresa minera, a la que le siguió otra en 1975. En Chincha, departamento de Ica, en la localidad de Cerro Lindo, hay una planta desalinizadora cuyas aguas se utilizan para la explotación del centro minero de Milpo, así como para consumo humano (ANA 2009). El Estado emitió en el 2008 una

disposición promotora —el Decreto Legislativo 1007— de utilización de aguas desalinizadas en la irrigación de tierras eriazas.

Aguas residuales tratadas

El tratamiento de aguas residuales urbanas es muy reducido en el Perú. En contraste, hay poco control para la utilización de aguas no tratadas en la agricultura. Hasta el 2009 había 40m³/segundo de aguas residuales sin tratamiento, que eran utilizadas para irrigar cerca de 4 mil hectáreas de tierras agrícolas. Tratadas, las aguas residuales podrían ser una fuente adicional para atender la demanda del recurso (ANA 2009).

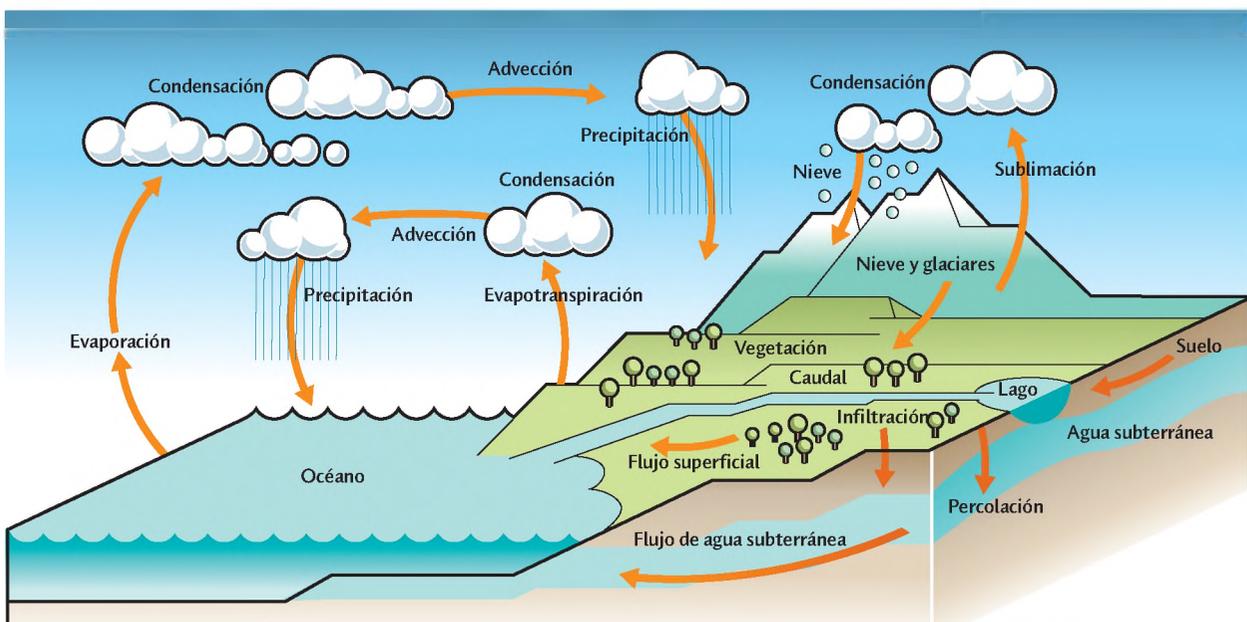
● El ciclo del agua y sus nudos críticos

El agua que transita continuamente entre los diferentes depósitos de la atmósfera genera un ciclo conocido como *ciclo hidrológico* o *del agua* (gráfico 4.1).

El ciclo del agua ocurre en todo el planeta de manera continua: es el proceso por el que, a través de la evaporación tanto de las aguas del mar (85%) como de las de los lagos, ríos y otros humedales de las zonas continentales y la sublimación de las zonas de los glaciares (15%), se elevan grandes masas de agua en forma gaseosa, lo que facilita su desplazamiento. Luego de su condensación se precipitan en diferentes formas: líquida (lluvia), sólida (granizo y nieve) o

El ciclo hidrológico

gráfico 4.1



Fuente: Ordóñez (2011).

en vapor (como rocío o heladas, o se mantiene en la atmósfera). Las aguas precipitadas con sus escorrentías alimentan las aguas azules y verdes, y así llegan nuevamente al mar; además, la nieve permite procesos de recuperación de los glaciares. Así se repite constantemente el ciclo: se puede decir que la cantidad de agua que está comprometida en este proceso es la misma que existía hace aproximadamente 5 mil 500 millones de años.

El calentamiento global observado durante varias décadas está asociado a las variaciones de ciertos componentes del ciclo y de los sistemas hidrológicos: cambios en las pautas, intensidades y valores extremos de precipitación; fusión generalizada de la nieve y del hielo; aumento del vapor de agua atmosférico, y variaciones de la humedad del suelo y de la escorrentía [Bates et al. 2008].

Los impactos del cambio climático para el caso del Perú son variados, debido a la diversidad de ecosistemas, lo que además dificulta su estudio. Uno de los mayores problemas vigentes —y además recientes— de esta variedad es la desglaciación o disminución de los glaciares de los Andes, que juegan el papel de gigantes reservorios y contribuyen a configurar la variabilidad climática intra- e interanual. Las consecuencias serán importantes en la disponibilidad de los recursos hídricos para el uso doméstico, la agricultura y la ganadería, la industria y la generación de energía.

El retroceso glaciar

La mayor extensión de glaciares tropicales se encuentra en los Andes peruanos¹ (mapa 4.1). Desde 1932 a la fecha han desaparecido áreas nevadas que alcanzan, en algunos casos, un kilómetro y medio de extensión. Un inventario realizado a las 16 cordilleras del país analiza, entre otros aspectos, el retroceso de los glaciares en los últimos 40 años. Una de las principales conclusiones del inventario es que las masas glaciares han experimentado grandes cambios y procesos físicos (recesión, fragmentación y extinción) que han provocado la pérdida progresiva de su superficie total en 39% (717,69 km²); siendo los glaciares pequeños (con superficie menor o igual de 1 km²) los que han mostrado una estructura más mecánica y características morfométricas. Por ende, han sido los más vulnerables y continúan siendo los mejores indicadores de la variabilidad climática (ANA 2012a).

La Cordillera Blanca (Áncash) representa un caso especial, por tratarse de la cadena montañosa tropical con mayor densidad de glaciares del mundo y en cuyas cumbres se espera que se registre el mayor calentamiento

“SE ESTÁ VIENDO LA REDUCCIÓN DEL ÁREA OCUPADA POR LOS NEVADOS, Y ESO IMPLICA REDUCCIÓN TAMBIÉN DE CAUDALES, ESPECIALMENTE EN ESTIAJE; EN ÉPOCAS DE AVENIDAS LOS CAUDALES ESTÁN HASTA CRECIENDO, PERO EN ÉPOCAS DE ESTIAJE ESTÁN DISMINUYENDO PORQUE HAY MENOS RESERVAS.”
[Huber Vergara, gerente general del Proyecto Especial Chavimochic.]

“EL GLACIAR DE HUAYTAPALLANA ES UN CLARO EJEMPLO: ES UN GLACIAR EN EL CUAL SE VE CLARAMENTE SU FRANCO RETROCESO, Y ESTO OBTIAMENTE PREOCUPA MUCHO, PORQUE EN LA SIERRA DEL HUAYTAPALLANA ES UN APORTANTE PRINCIPAL AL AGUA QUE DISCURRE EN EL RÍO SHULCAS EN ÉPOCA DE ESTIAJE, Y DE ESO DEPENDE PRÁCTICAMENTE LA POBLACIÓN DE HUANCAYO. ENTONCES SU EFECTO ES MUY ADVERSO Y LO ESTAMOS VERIFICANDO.”

[Giovani Vargas Cota, administrador local de Agua, Mantaro.]

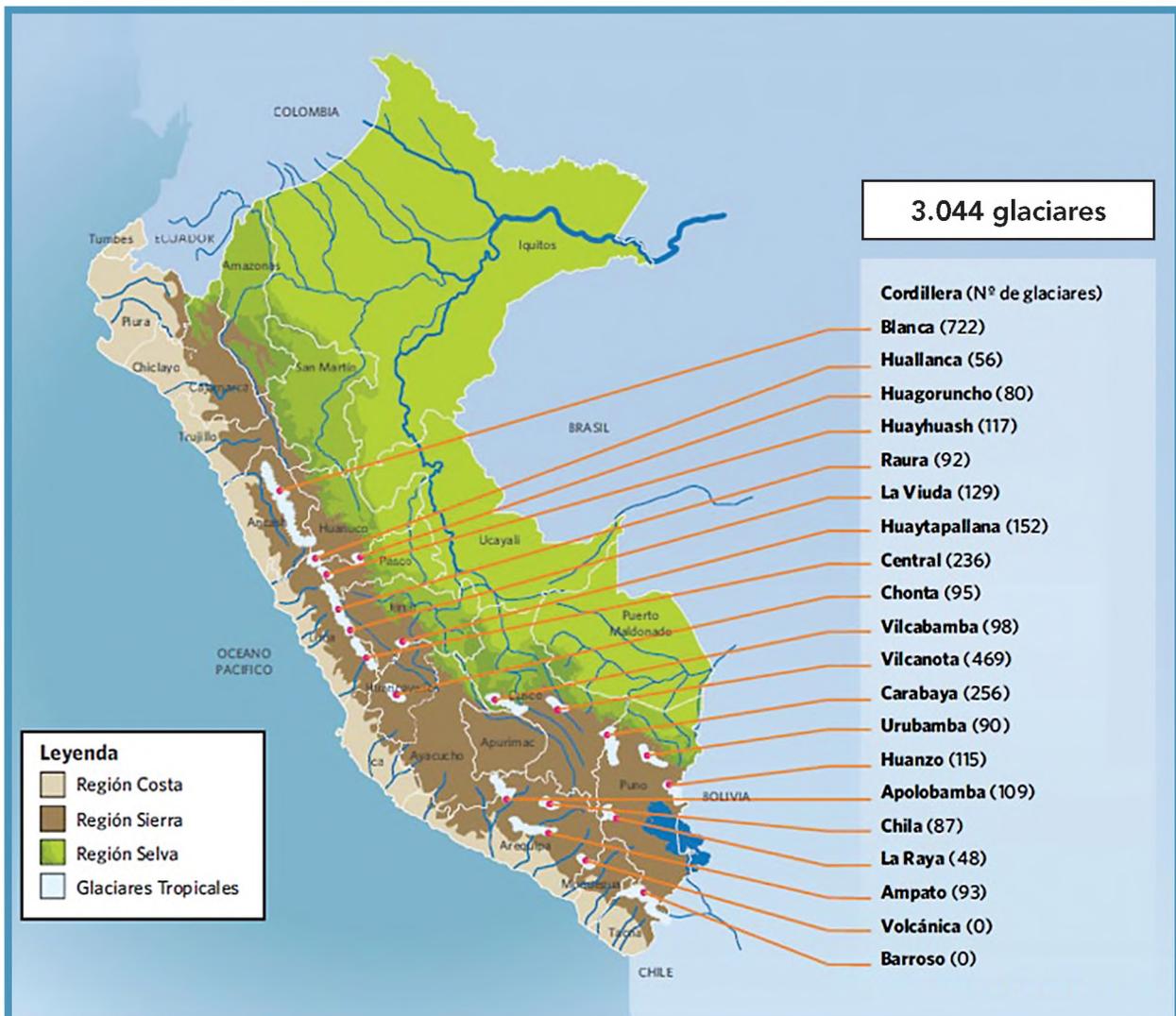
Elaboración. PNUD-Perú.

de los andes tropicales (Vuille 2013). Se extiende a lo largo de 180 km y alimenta a los ríos Santa y Pativilca en la vertiente del Pacífico, y al Marañón en la atlántica. Hasta 1970 los glaciares de la Cordillera Blanca cubrían una superficie de 723,37 km², pero para el año 2003 se habían reducido a 527,62 km², lo que implica una pérdida de 27% en ese periodo (ANA 2012a). Otras estimaciones para la fase que va de 1980 a 2006 indican una disminución del área glaciar de 33% de la Cordillera Blanca, 50% del nevado Coropuna (Arequipa) y 28% del Salkantay (Cusco) (MINAM 2010a).

Así, el Perú registra una de las tasas de retroceso glaciar más altas del planeta, pues ha perdido entre 20% y 30% de la superficie glaciar (gráfico 4.2), equivalente a un volumen de agua superior al consumo de Lima durante más de 10 años. Para el decenio 2020-2030 se estima que los glaciares por debajo de los 5 mil metros sobre el nivel del mar habrán desaparecido (Andina 2013). Esto supone la extinción de todos los glaciares de la Cordillera Blanca y una reducción creciente del reservorio de agua que ellos representan para los valles interandinos y para la costa.

Este hecho afecta la provisión de agua para sus diferentes usos, especialmente para consumo humano, si se considera que el 95% de la población peruana utiliza el agua que proviene de zonas altoandinas. Constituye, además, un riesgo para las poblaciones ubicadas en las zonas altoandinas, por su cercanía con los glaciares, la

1 Según SMMG-PNUMA (2007), el 95% de los glaciares tropicales del mundo están situados en los países de la Comunidad Andina: Perú (71% del total), Bolivia (22%), Ecuador (4%) y Colombia (3%). Pese a su reducida extensión (2500 km²), éstos proporcionan el 70% de la generación eléctrica en la Comunidad Andina, fuente que se vería severamente afectada por el derretimiento de glaciares durante los próximos 10-15 años (IPCC 2007).



Fuente: MINAM (2010a).

formación de lagunas y los probables aludes. El inventario de la ANA ha permitido identificar 988 lagunas nuevas, todas relacionadas con el retroceso glaciar (ANA 2012a).

El retro glaciar también altera los caudales de los ríos, y así los usuarios tienden a adaptarse a la mayor disponibilidad de agua en el corto plazo, aunque esa escorrentía no sea sostenible. Existen indicios, por ejemplo, de que 7 de 9 cuencas estudiadas en la Cordillera Blanca excedieron el umbral crítico en que los glaciares se han vuelto tan pequeños que la descarga en la estación seca ya es reducida. A su vez, el retroceso glaciar incrementa el proceso de desertificación, que constituye un problema significativo en el país. En el Perú, la contribución

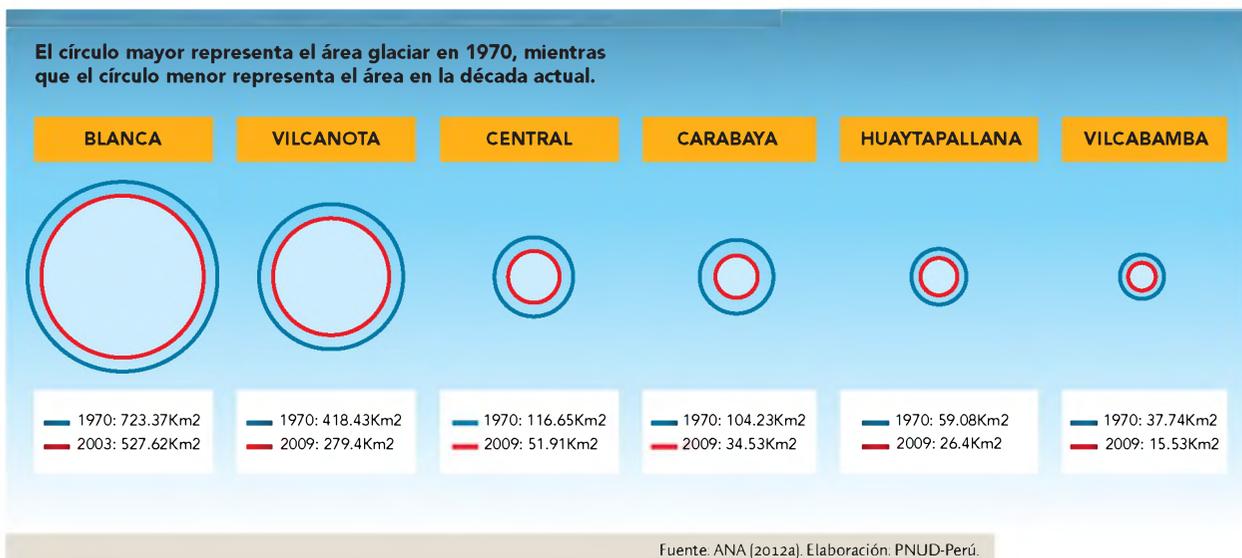
de los glaciares a la escorrentía estacional durante el estiaje es particularmente importante cuando los ríos entran en regiones áridas (Vuille 2013). Téngase en cuenta que la extrema aridez de la costa y la semiaridez y subhmedad de la sierra comprometen el 38% del territorio nacional.

Cobertura vegetal, agua y cambio climático

En el ciclo hidrológico hay que reconocer la interrelación *cobertura vegetal / bosques-suelos con agua y cambio climático*. La primera regula la humedad del suelo, controla la escorrentía y realiza de manera natural la función de drenaje de la cuenca (gráfico 4.3).

Perú: Retroceso de glaciares desde 1970

gráfico 4.2



Por eso es de gran importancia la selección de las especies forestales en un proceso responsable de gestión del agua y del ciclo hidrológico como respuesta al cambio climático. Un solo eucalipto de 3 años consume 20 litros de agua por día. Durante los siguientes años este consumo aumenta exponencialmente, y a los 20 años el árbol requerirá 200 litros por día (Reyes, web). Consecuentemente, es prudente no plantar especies de hoja perenne como pinos y eucaliptus en las cuencas que tienen un promedio de precipitaciones inferior a los 1600 mm (Reyes, web).

La relación entre el manejo de bosques y la conservación del recurso hídrico es vista como un mecanismo de adaptación al cambio climático en el que los grupos sociales y comunidades organizadas pueden jugar un papel determinante. En los Andes peruanos son múltiples las experiencias de este protagonismo social en la reforestación (y en otros campos) que, en esencia, significan generar y ejercer capacidades de agencia y de ampliación de oportunidades para el desarrollo humano, frente al reto de gestionar recursos naturales escasos en un contexto de desórdenes del clima (véase un ejemplo ilustrativo en el recuadro 4.1). En términos generales, estas formas de acción colectiva y participación demandan, de entrada, una toma de conciencia y percepción de la amenaza que representa el cambio climático sobre la disponibilidad del agua, un potencial de cohesión y organización de la comunidad para asumir colectivamente

“ AHORA Y HACE CUATRO AÑOS, HEMOS ESTADO CUIDANDO MÁS QUE TODO EL QUENUAL. SUS HOJAS TIENEN MUCHA IMPORTANCIA, LAS CORTEZAS RETIENEN EL AGUA DE LA ATMÓSFERA Y LAS RAÍCES ABSORBEN AGUA EN EL SUBSUELO. TODAS SON IMPORTANTES SABIENDO QUE ALLÍ EXISTEN MUCHAS HIERBAS MEDICINALES Y, BUENO, CASI LA MAYORÍA YA ESTÁN LLEGANDO A ENTENDER QUE TENEMOS QUE SEMBRAR QUENUALES PARA TENER AGUA.”

[Marilda Julia, pobladora de la comunidad de Huasta, provincia de Bolognesi, región Áncash.]

“ AHORA VEMOS INCLUSO QUE LOS NEVADOS YA SE VAN DESHELANDO; ENTONCES LOS PUQUIALES TAMBIÉN SE VAN SECANDO. AHÍ ES CUANDO LOS QUENUALES COBRAN IMPORTANCIA. EN TIEMPO DE INVIERNO ESTOS BOSQUES NATIVOS DEPOSITAN AGUA, COSA QUE EN VERANO, YA DE ESO QUE HAN DEPOSITADO AGUA, BAJAN A LA PARTE DONDE VIVE LA GENTE. DE ESA MANERA NOS ALIMENTAMOS, PUES, DE ESTE LÍQUIDO QUE ES MUY IMPORTANTE PARA EL SER HUMANO.”

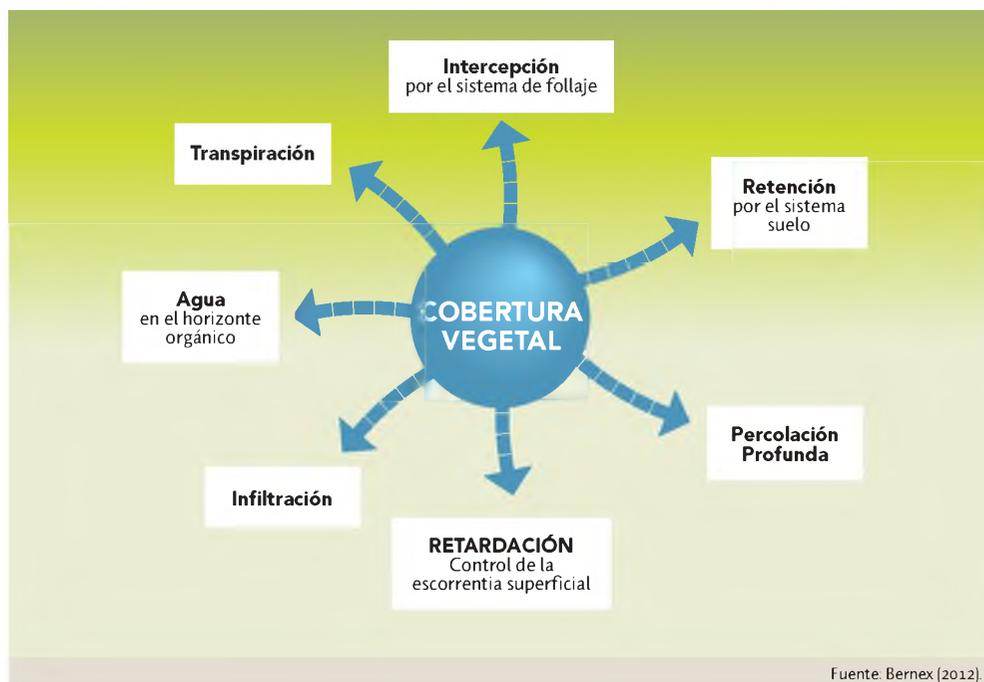
[Edmundo Morales, poblador de la comunidad de Huasta, provincia de Bolognesi, región Áncash.]

[Fuente: SPDA (2012).]

tareas y responsabilidades, la presencia de conocimientos y técnicas ancestrales combinados con información y técnicas modernas, y la disposición y estrategias para acceder a ellas.

Servicios ecosistémicos brindados por la cobertura vegetal

gráfico 4.3



4.2 Agua para el desarrollo humano: Uso doméstico, riego y generación de energía

El impacto del cambio climático sobre el ciclo del agua tendrá consecuencias para el desarrollo de las actividades de la sociedad. Respecto de los usos seleccionados (doméstico, riego e hidroenergía), no existen, sin embargo, estudios específicos para conocer, en los diversos

territorios del país, la exposición climática que recae sobre ellos (gráfico 4.4). En los casos para los que existe algún nivel de estudios, los aspectos institucionales están referidos a la propia gestión del uso y, en menor medida, a la capacidad de adaptación.

Los usos del agua tienen diferente composición en las regiones, en función de la carga poblacional y de las actividades económicas. En efecto, en la costa la gran demanda de agua para la agricultura, el abastecimiento de las ciudades y la concentración de grandes industrias provoca que

Perú: Consumo nacional de agua (MMC/año)

tabla 4.2

Vertiente	USO CONSUNTIVO, QUE AGOTA EL RECURSO									Uso no consuntivo (energético)
	Población %		Agrícola %		Minero %		Industrial %		Total	
Pacífico	2 086	12	14 051	80	302	2	1 103	6	17 542	4 245
Atlántico	345	14	1 946	80	97	4	49	2	2 437	6 881
Titicaca	27	30	61	66	2	3	3	3	93	13
Total	2 458	12	16 058	80	401	2	1 155	6	20 072	11 139

Fuente: MINAM (2010a).

Bosques de quenuales en Huasta (Áncash)

recuadro 4.1

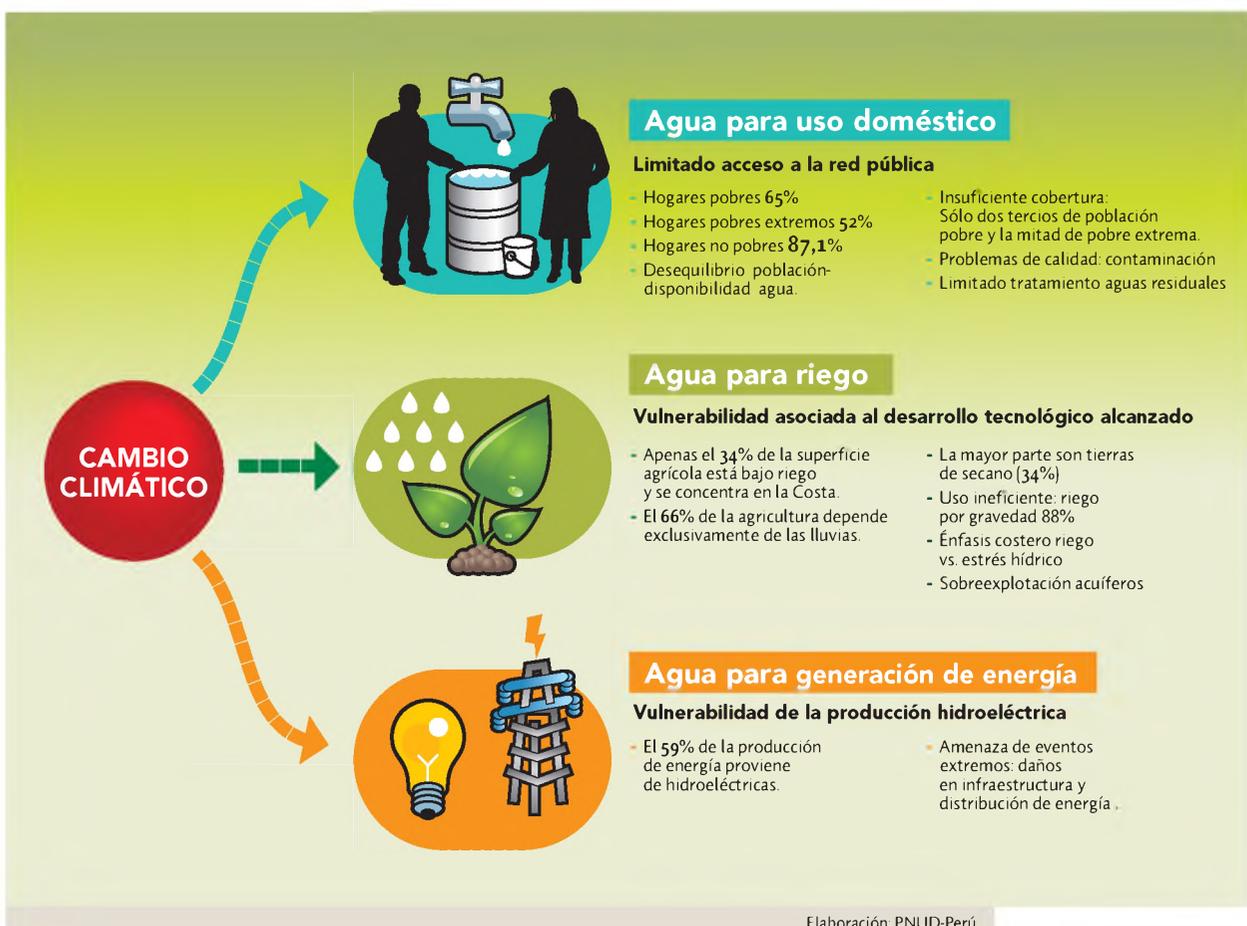
● “Huasta es una comunidad andina perteneciente al distrito de Huasta, provincia de Bolognesi (Áncash), ubicada en la zona centro-norte de la sierra del Perú. Se dedica a la pequeña agricultura y a la ganadería, que se desarrollan principalmente en la región quechua y en la suni, correspondiendo ambas al 29% del territorio comunal; el resto del territorio se ubica en puna (68%) y janca (3%). Al ser la actividad agropecuaria la más importante, el acceso al agua determina el desarrollo de la misma. Los comuneros de Huasta manifiestan que en los últimos años han identificado la desaparición o disminución de puquiales y ojos de agua, lo que relacionan con los cambios de las lluvias que afectan directamente el crecimiento de pastos y el riego de cultivos. La disminución del agua se ha convertido en el problema más importante para esta comunidad, que ha empezado desde hace más de 5 años a ver a los bosques *Polylepis* como proveedores de agua. Los comuneros de Huasta destacan que el bosque les permite el almacenamiento y regulación de agua, que van liberando lentamente.

La comunidad de Huasta conformó en el 2007 el Comité Forestal de Huasta, reconocido por la comunidad. Las familias que participan en él usufructúan pastos en la zona cercana a los bosques comunales. Cada año, este Comité se ocupa de cuidar los bosques y reforestarlos con miles de quenuales, para lo cual sus integrantes han recibido entrenamiento en tecnología forestal. Algunos miembros del Comité Forestal manifiestan que están comenzando a percibir cambios a partir de su actividad de reforestación, aunque son conscientes de que es un proceso largo y de que los cambios se irán notando poco a poco, en parte porque los quenuales son plantas que crecen lentamente. Ellos están decididos a conservar estos bosques y a evitar que se sigan talando y destruyendo.”

[Fuente: SPDA (2012)]

Usos del agua

gráfico 4.4



se consume casi el 46,9% del agua superficial natural disponible anualmente. El consumo del recurso por vertientes se muestra en la tabla 4.2.

● Uso doméstico del agua

Desde el punto de vista del uso doméstico o poblacional, es importante señalar la diferencia entre disponibilidad y accesibilidad. Si bien es cierto que la disponibilidad de agua per cápita es menor en la costa, aquí su accesibilidad es más alta que en las demás regiones. A la inversa, en la Amazonía (yunga fluvial, selva alta y selva baja), donde se registra la mayor disponibilidad, aparece también la menor accesibilidad de agua segura para la población: el 60% de los habitantes amazónicos no tiene agua potable, y el 66% carece de saneamiento.

El abastecimiento de agua potable y saneamiento ocurre a partir de diferentes instituciones en función de ámbito de la población (urbano o rural). En el primero, el servicio de agua potable y saneamiento es entregado a la población principalmente a través de las empresas prestadoras de servicios de saneamiento (EPS), de las cuales:

- 48 están organizadas como sociedades anónimas, en las que los propietarios de las acciones son las municipalidades ubicadas en

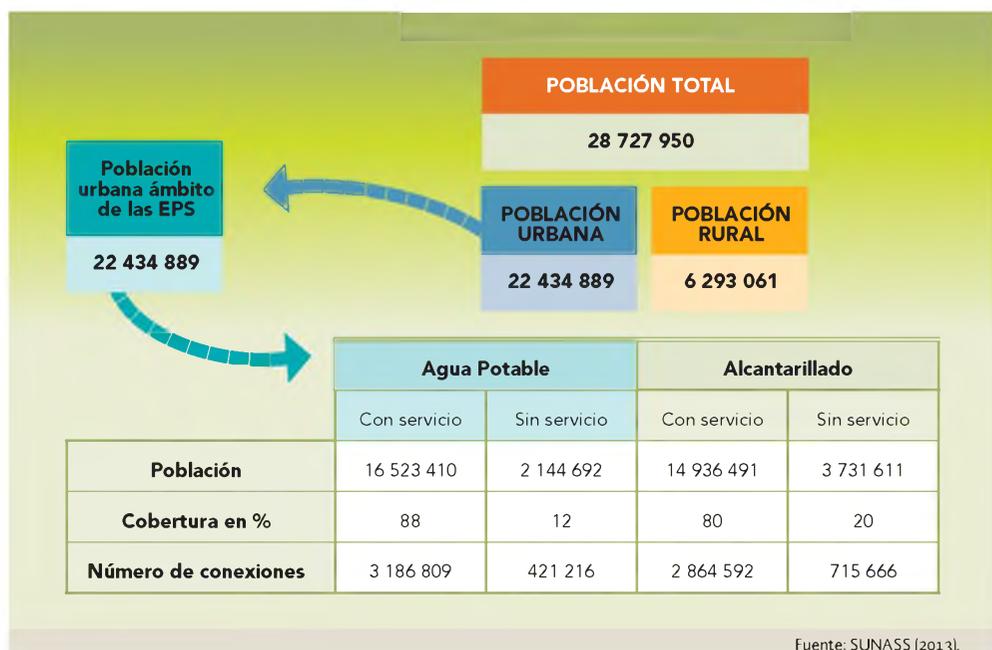
el ámbito de acción de las empresas.

- Una, llamada “Aguas de Tumbes-ATUSA”, se ubica en la región Tumbes, y fue entregada en concesión en el 2005. El contrato de concesión fue firmado entre las tres municipalidades provinciales de la región Tumbes (Tumbes, Zarumilla y Contralmirante Villar) y la empresa concesionaria que ganó la buena pro del concurso público internacional. Las municipalidades entregaron a la empresa concesionaria el derecho de explotación del servicio de agua y saneamiento en su ámbito de responsabilidad.
- Una, que tiene por nombre “Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de Lima-SEDAPAL”, de propiedad del Gobierno Nacional, tiene el derecho de explotación del servicio de agua y saneamiento para la ciudad capital, Lima.

Las EPS atienden a una población aproximada de 18,7 millones de personas, con niveles de cobertura de 88% para agua potable y 80% para alcantarillado. De acuerdo con estimados de la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS), en el ámbito de atención de las EPS hay más de 2,1 millones de personas que aún carecen del servicio de agua potable y 3,7 millones que no tienen alcantarillado (SUNASS 2013) (tabla 4.3).

Perú, 2011: Disponibilidad de agua potable y alcantarillado

tabla 4.3



Según la SUNASS, la cobertura de agua potable y alcantarillado ha ido incrementándose de manera gradual —pero mínima— en el ámbito de las EPS. Los niveles más altos son los alcanzados por SEDAPAL, que abastece a Lima Metropolitana. En el ámbito urbano, de medianas y pequeñas ciudades, existen 490 localidades donde el servicio de agua potable y saneamiento está a cargo de los municipios.

En el ámbito rural, los servicios de agua y saneamiento son entregados por las juntas administradoras de servicios de saneamiento (JASS)², organizaciones de la sociedad civil integradas, en algunos casos, por funcionarios de la municipalidad rural y, en su gran mayoría, por pobladores de la misma comunidad, que asumen la responsabilidad de dar mantenimiento y administrar los pequeños sistemas locales de agua (potable, segura o entubada) bajo responsabilidad, asistencia y supervisión de los municipios locales, de acuerdo con el marco legal vigente. Las municipalidades tienen la potestad de formar asociaciones de JASS (AJASS), lo que permite la supervisión y fortalecimiento en aspectos como la administración, operación y mantenimiento de los sistemas.

Con respecto a la población en pobreza y extrema pobreza, que es la más expuesta a los efectos del cambio climático, el acceso a la red pública de agua potable representa un desafío. Según información del Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (2013e), el 65% de los hogares pobres y el 52% de los pobres extremos tienen acceso a la red pública³, mientras que en los hogares no pobres la cobertura llega al 87,1%. Refleja la pobre calidad de vida el hecho de que el 21,8% de los pobres y el 36,1% de los pobres extremos se abastezcan de agua de río, acequia, manantial o similar. En el caso de la eliminación de excretas, la situación es más apremiante, pues apenas el 30,1% de los pobres y el 9,1% de los pobres extremos tiene acceso al servicio sanitario conectado a la red de alcantarillado dentro de la vivienda. El 22,2% de los hogares pobres elimina las excretas mediante pozo séptico, y el 21,1% a través de pozo ciego (o negro) o letrina. Una situación preocupante es que el 21,2% de los hogares pobres y el 31,9% de los pobres extremos no tienen forma de eliminar las excretas, lo que degrada las condiciones ambientales de los hogares y comporta un alto riesgo para la salud de las personas que viven en ellos.

La actual política sectorial en agua potable y saneamiento registra algunos cambios importantes que, si bien no están asociados a los impactos del cambio climático, promueven la sostenibilidad del servicio para los más pobres en

“ BUENO, ALGUNOS, LOS QUE TIENEN AGUA, PAGAN. ESO ES DIFERENTE. TODAS LAS PERSONAS QUE VENDEN AGUA NI SIQUIERA TE VENDEN 10 CÉNTIMOS CADA BALDE, 3 [BALDES] POR 50 [CÉNTIMOS] EL BALDE, Y SI ES BALDE GRANDE, TE VENDEN 50 [CÉNTIMOS] CADA BALDE.”

[Pobladora urbana del distrito de Belén, región Loreto.]

“ CUANDO LAVAMOS, PARA BAÑARNOS, TENEMOS QUE MEDIRNOS O IR LEJOS A UN RÍO O DEPÓSITO PARA LAVAR LA ROPA, PORQUE NO ALCANZA. CONSEGUIMOS NO MÁS PARA TOMAR, Y UNO TIENE QUE IRSE LEJOS PARA LAVAR LA ROPA. AHÍ SUFRE UNO Y LOS ANIMALITOS.”

[Productora de maíz del distrito de Motupe, región Lambayeque.]

“ EL AGUA Y DESAGÜE ES UN SERVICIO BÁSICO Y ELEMENTAL PARA EL SER HUMANO. EN SÍ, SIN ESO, PUES, LA VERDAD EL SER HUMANO SUFRE, Y MÁS AFECTA A LOS NIÑOS; ESOS NIÑOS CARECEN DE ASEO. TAMBIÉN TIENE QUE VER CON LAS PLANTAS, YA QUE SE ESTÁ HABLANDO DEL CLIMA, DEL CAMBIO CLIMÁTICO. PARA PODER SOSTENER EL MEDIO AMBIENTE SE TENDRÁ QUE PLANTAR BASTANTES PLANTAS, NECESITAMOS AGUA PARA ESO, SIN AGUA NO TENDREMOS PLANTAS.”

[Poblador urbano del AH J. C. Mariátegui, distrito de San Juan de Lurigancho, Lima.]

Elaboración: PNUD-Perú.

zonas rurales, a partir del subsidio estatal directo para la infraestructura externa e intradomiliar, como un mecanismo de inclusión social. A partir del año 2012, la política pública ha iniciado un giro hacia la priorización de la gestión sostenible de los servicios de agua potable y saneamiento, empezando por el ámbito rural. Las acciones del Programa Nacional de Saneamiento Rural (PNSR), del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, han privilegiado a los centros rurales con población entre 200 y 2000 habitantes, para lo que ha utilizado como criterio de focalización los niveles de pobreza y la prevalencia de enfermedades diarreicas agudas (EDA) en niños menores de 5 años. Las intervenciones del Estado ahora priorizan la adecuada prestación del servicio de saneamiento, pues consideran la construcción del baño al interior de la vivienda y proponen diferentes opciones tecnológicas a las familias.

Éste es un cambio estructural relevante, ya que durante muchos años el Estado ha promovido una solución tecnológica basada en redes de alcantarillado, sin ofrecer otra opción igual de

2 Según datos del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), existen 5084 JASS en actividad.

3 Red pública dentro de la vivienda o fuera de la vivienda pero dentro del edificio, o mediante pilón de uso público.

Superficies y riego en el IV Censo Agropecuario

tabla 4.4

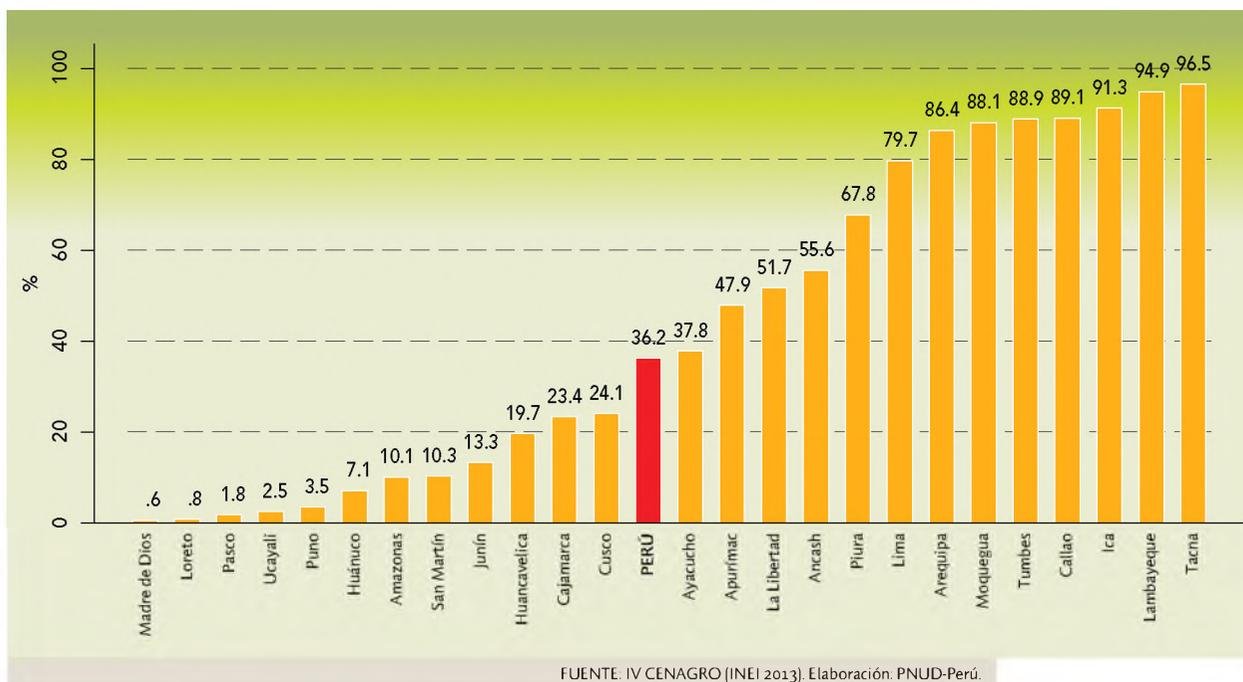
PORCENTAJES VERTICALES										
Región	Sup. agropecuaria		Sup. agrícola		Sup. no agrícola					
	(Ha)	(%)	(Ha)	(%)	(Ha)	(%)				
Total	38 742 465	100,0	7 125 008	100,0	31 617 457	100,0				
Costa	4 441 154	11,5	1 686 778	23,7	2 754 376	8,7				
Sierra	22 269 271	57,5	3 296 008	46,3	18 973 263	60,0				
Selva	12 032 040	31,1	2 142 222	30,1	9 889 818	31,3				
Región	Superficie agrícola		Sup. agríc. riego		Sup. agríc. seco					
	(Ha)	(%)	(Ha)	(%)	(Ha)	(%)				
Total	7 125 008	100,0	2 579 900	100,0	4 545 108	100,0				
Costa	1 686 778	23,7	1 469 423	57,0	217 355	4,8				
Sierra	3 296 008	46,3	989 482	38,4	2 306 526	50,7				
Selva	2 142 222	30,1	120 996	4,7	2 021 226	44,5				
Región	Sup. agr. regada		Gravedad		Aspersión		Goteo		Exudación	
	(Ha)	(%)	(Ha)	(%)	(Ha)	(%)	(Ha)	(%)	(Ha)	(%)
Total	1 808 302	100,0	1 590 546	100,0	86 873	100,0	127 200	100,0	3 683	100,0
Costa	939 293	51,9	797 664	50,2	15 675	18,0	123 536	97,1	2 418	65,7
Sierra	771 246	42,7	705 594	44,4	62 253	71,7	2 716	2,1	683	18,5
Selva	97 764	5,4	87 288	5,5	8 946	10,3	948	0,7	582	15,8

PORCENTAJES HORIZONTALES										
Región	Superficie agropecuaria		Superficie agrícola		Superficie no agrícola					
	(Ha)	(%)	(Ha)	(%)	(Ha)	(%)				
Total	38 742 465	100,0	7 125 008	18,4	31 617 457	81,6				
Costa	4 441 154	100,0	1 686 778	38,0	2 754 376	62,0				
Sierra	22 269 271	100,0	3 296 008	14,8	18 973 263	85,2				
Selva	12 032 040	100,0	2 142 222	17,8	9 889 818	82,2				
Región	Superficie agrícola		Superficie agrícola riego		Superficie agrícola seco					
	(Ha)	(%)	(Ha)	(%)	(Ha)	(%)				
Total	7 125 008	100,0	2 579 900	36,2	4 545 108	63,8				
Costa	1 686 778	100,0	1 469 423	87,1	217 355	12,9				
Sierra	3 296 008	100,0	989 482	30,0	2 306 526	70,0				
Selva	2 142 222	100,0	120 996	5,6	2 021 226	94,4				
Región	Superficie agrícola regada		Gravedad		Aspersión		Goteo		Exudación	
	(Ha)	(%)	(Ha)	(%)	(Ha)	(%)	(Ha)	(%)	(Ha)	(%)
Total	1 808 302	100,0	1 590 546	88,0	86 873	4,8	127 200	7,0	3 683	0,2
Costa	939 293	100,0	797 664	84,9	15 675	1,7	123 536	13,2	2 418	0,3
Sierra	771 246	100,0	705 594	91,5	62 253	8,1	2 716	0,4	683	0,1
Selva	97 764	100,0	87 288	89,3	8 946	9,2	948	1,0	582	0,6

FUENTE: IV CENAGRO (INEI 2013). Elaboración: PNUD-Perú.

Porcentaje de hectáreas bajo riego / hectáreas agrícolas, por departamento

gráfico 4.5



eficaz y con costos menores. En parte, esta decisión explica el poco avance en la cobertura de las zonas rurales, e incluso en las urbanas. La política pública estatal considera un subsidio completo para la atención de las poblaciones en pobreza y pobreza extrema. En promedio, se estima que la inversión por centro poblado rural para saneamiento alcanza los S/. 1,2 millones. Se espera que con este cambio puedan empezar a reducirse las brechas entre la población pobre y no pobre, y entre la zona urbana y la rural, de tal manera que las oportunidades sean las mismas para todas⁴.

● El uso del agua en la agricultura

Las fuentes de agua para la agricultura varían según las vertientes. En la costa, donde la precipitación es escasa o nula, la agricultura depende enteramente del riego con aguas superficiales o del subsuelo. En la sierra, en cambio, donde las precipitaciones oscilan entre 300 mm y 900 mm, la agricultura depende de las lluvias, aunque, dada su irregularidad, este aporte es complementado por el riego. En la selva, región en la que la precipitación es más frecuente, la mayor parte de la agricultura es de secano. Sin embargo, en ciertas zonas se recurre al riego, dados los problemas eventuales de sequías, en parte originadas por la deforestación debida a la acción humana.

De acuerdo con el reciente Censo Nacional Agropecuario (IV CENAGRO 2012), la superficie de uso propiamente agrícola en el país alcanza los 7,1 millones de Ha. El 36,1% de esta superficie —es decir, 2,6 millones de Ha— se encuentra bajo posibilidades de riego y el resto es de secano, es decir, depende de las lluvias. Son regadas solamente 1,8 millones de Ha, pues el uso del agua no siempre es factible en todas las parcelas con capacidad de riego todos los años. El Censo registra una superficie agrícola no trabajada de 775 mil Ha, de las cuales casi la mitad (49%) se deja de emplear por falta de agua⁵.

Áreas irrigadas: Panorama por regiones

La distribución de la superficie agrícola bajo riego, así como las modalidades tecnológicas utilizadas, muestran notables diferencias entre regiones y departamentos (tabla 4.4 y gráfico 4.5). De sus respectivas extensiones agrícolas, la costa aprovecha con riego efectivo el 56%, la sierra el 23%, y la selva apenas el 5%.

4 En junio del 2013, el Congreso de la República aprobó la Ley de Modernización de los Servicios de Saneamiento, Ley 30045, que mejora la institucionalidad en el sector y define acciones para superar la crisis por la que atraviesan las EPS.

5 Otros motivos son el crédito (24%) y la falta de mano de obra (11,3%).

Proyectos de inversión en obras de irrigación en la costa

tabla 4.5

PROYECTOS	US\$ (millones)	Ha nuevas	Ha mejoradas
CHAVIMOCHIC III**	710,5	53 000	8 000
CHINECAS**	549,6	33 053	0,570
PUYANGO-TUMBES**	300	18 500***	---
MAJES-SIGUAS*	339	38 500	8 570
TOTAL	1 899,1	143 053	17 140

* Inversión en desarrollo agrícola.

** Inversión en infraestructura y desarrollo agrícola.

*** Proyecto binacional Perú-Ecuador. El área está en territorio peruano.

Fuente: MINAG (2012a). Elaboración: PNUD-Perú.

Minería y manejo adecuado de recursos hídricos

recuadro 4.2

● "En algunas cuencas altas la gran minería se convierte en el mayor usuario del agua y reduce la disponibilidad para las poblaciones locales. La Defensoría del Pueblo reporta que a junio de 2013, cerca del 25% de los conflictos socio ambientales estaban relacionados al uso o a la contaminación del agua. Las posibilidades de resolver estos conflictos tienen que ver, en muchos casos, con el uso de las tecnologías existentes para el aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos y con la disposición de todos los actores involucrados a explorar estas alternativas. El siguiente es un caso aleccionador:

"El Programa 'Chavín y Topará: Una experiencia de gestión de cuenca y recursos hídricos', de la Compañía Minera Milpo S.A., forma parte de una propuesta integral que busca estabilizar, recuperar y controlar el arrastre de los suelos, infiltrar el agua y aprovechar mejor el terreno de la cuenca. Esto permitirá incrementar la capacidad de captación de agua en la cuenca del río Topará, así como mejorar las condiciones de las actividades productivo-económicas que se realizan en ella. Esta implementación tiene por finalidad generar un entorno protector en el que exista un equilibrio ambiental logrado sobre la base de prácticas adecuadas y eficaces que, a la vez, respeten e incluyan las prácticas agroecológicas de la población de la cuenca

El Programa plantea tres líneas de acción:

- Construcción o rehabilitación de infraestructura para la captación y almacenamiento de agua
- Implementación de sistemas de riego tecnificado para la mejora de la producción y el incremento de la productividad agrícola.
- Forestación para el aumento y asentamiento del colchón hídrico, a partir de la implementación de viveros de plantones.

El Programa busca mejorar la infraestructura existente de uso del agua en la zona, y ejecutar construcciones con el fin de optimizar el uso de este recurso e incorporar nuevas áreas para la agricultura. En este sentido, se construyeron o rehabilitaron reservorios nocturnos –que aprovechan el agua subterránea disponible para ser usada para la agricultura–, canales –que buscan optimizar el manejo del agua– y micropresas y bocatomas o tomas laterales para la distribución de agua a las parcelas. Fueron los mismos pobladores quienes participaron elaborando los expedientes y ejecutando las obras a través de empresas comunales.

Por otro lado, la implementación de un sistema de riego tecnificado por goteo o por aspersión busca un uso eficiente del agua disponible que maximice el aprovechamiento del recurso.

En lo que concierne a la forestación, el Programa ha implementado un vivero forestal, para lo que ha venido capacitando a los pobladores en aspectos relacionados con su producción y uso.

De esta manera se contribuye a la preservación del medio ambiente y el desarrollo integral de los pobladores. Además, la participación del gobierno regional, de los gobiernos locales y de otros actores relevantes en la zona garantiza que el Programa pueda seguir adelante con los objetivos propuestos y lograr la sostenibilidad de estas iniciativas."

[Fuente: MILPO (2012)]

La predominancia del riego en la costa peruana tiene que ver, principalmente, con que las grandes irrigaciones, especialmente en el siglo pasado, se realizaron en esta región aprovechando el potencial hídrico de las vertientes andinas y con mayor énfasis en el norte. Más recientemente, hasta el año 2000, el Estado venía ejecutando 10 proyectos hidráulicos en la costa a través del Instituto Nacional de Desarrollo (INADE), cuyo componente principal era la irrigación. Para tal fin se habían destinado US\$ 3468 millones (MINAGRI 2012). Las inversiones previstas en grandes proyectos hidráulicos que habrían de realizarse a partir del año 2012 sumarían cerca de US\$ 1900 millones. En general, la costa aprovecha sus ventajas geográficas y oportunidades de riego tecnificado, por su disponibilidad de capitales y el auge agroexportador (tabla 4.5).

En el caso de la sierra, nuevos procedimientos y tecnologías de riego incrementan la eficiencia de manera significativa. Por ejemplo, una evaluación de los impactos del Plan MERISS INKA, en el departamento del Cusco, concluyó que las zonas que disponen de agua son más dinámicas, están más dispuestas a cambiar sus cédulas de cultivos siguiendo criterios de rentabilidad, y mejoran las capacidades de la organización de los regantes. Un problema no resuelto fue la resistencia al pago de tarifa de agua, aunque los beneficiarios aportaron con mano de obra y especies (citado por MEF 2011). La sierra requiere tecnologías variadas que incluyan especialmente el uso del riego tecnificado, que resulta, sin embargo, poco accesible para la mayoría de productores, por sus menores recursos económicos y reducido acceso a capitales.

Alternativamente, hay en ciernes un Programa de Pequeña y Mediana Infraestructura de Riego en la Sierra del Perú que tiene como objetivos el riego, por mejoramiento o construcción de canales, de 18 mil hectáreas en 43 distritos serranos de 26 provincias de 9 departamentos (Amazonas, Áncash, Ayacucho, Cajamarca, Huancavelica, Huánuco, Junín, La Libertad y Piura), en beneficio de 10 556 familias.

Las autoridades locales y regionales parecen estar prestando cada vez más atención a la necesidad de mejorar los pequeños sistemas de riego⁶.

“ EN LOS RECURSOS HÍDRICOS LOS EVENTOS SE HACEN MÁS EXTREMOS, LAS LLUVIAS Y DESCARGAS DE LOS RÍOS SE CONCENTRAN EN UNOS MESES Y HAY MAYOR RIESGO DE DESASTRES Y PÉRDIDAS DE CULTIVO. Y EL HECHO DE QUE LOS CAUDALES SE CONCENTREN EN MENOS MESES EN DETRIMENTO DE LAS ÉPOCAS DE MENOS LLUVIA O DE ESTIAJE HACE QUE DISMINUYAN LA POSIBILIDADES DE UNA SEGUNDA CAMPAÑA AGRÍCOLA. EN ESTA SITUACIÓN NO SERÍA POSIBLE HACERLA A MENOS QUE EXISTAN RESERVORIOS.”

[Julio Alegría Galarreta, coordinador del proyecto Adaptación y Mitigación al Cambio Climático en Zonas Costeras - ADMICO.]

Elaboración: PNUD-Perú.

El ministro de Agricultura informó del inicio, en enero del 2013, de un nuevo programa, *Mi Riego*, orientado a los pequeños agricultores asentados por encima de los 1500 msnm. Los montos de inversión anunciados —1000 millones de soles o 385 millones de dólares— no tienen antecedentes tratándose de la sierra. Se beneficiarían con riego regulado 250 mil personas, y brindaría atención a 40 mil Ha. Aun cuando el déficit acumulado de inversiones en la sierra supera varias veces este monto, *Mi Riego* podría indicar el inicio de un cambio de prioridades en las políticas del sector agrario, persistentemente centradas en la costa y en la agroexportación (MINAGRI 2012). Sin embargo, se advierte que el componente ambiental no forma parte todavía de los criterios para la selección y priorización de los proyectos.

En la selva, región húmeda con importantes precipitaciones y caudalosos ríos, el área irrigada registrada por el IV CENAGRO (INEI 2013) fue de 97 mil hectáreas, esto es, el 5,4% del área irrigada nacional. Aquí las precipitaciones son intensas; el riego no es necesario, salvo en zonas de ceja de selva donde hay periodos de sequía. Por tanto, el riego está poco difundido, y lo está menos aún el riego tecnificado.

A partir de estudios nacionales y del análisis de algunas cuencas de las diferentes vertientes, se pueden precisar algunas tendencias generadas por los efectos del cambio y la variabilidad climáticos en los principales sistemas agrícolas (tabla 4.6).

6 En el periodo 2006-2010, el MEF declaró como viables 6168 proyectos por un monto cercano a los 5 mil millones de soles. El 82% correspondieron a pequeños proyectos, de menos de 1,2 millones de soles cada uno. El 68% de los proyectos concernían al nivel local (MEF 2011).

Tipología de los efectos del cambio climático en los principales sistemas agrícolas

tabla 4.6

Sistema	Estado actual	Indicadores del cambio climático	Vulnerabilidad	Adaptabilidad
SISTEMAS ALIMENTADOS CON AGUA DE DESHIELO				
Santa	Cuenca de 11 596,52 km ² , poblada principalmente en la zona quechua.	La temperatura máxima y mínima se incrementarán hasta 0,5°C, mayor deshielo por alta sensibilidad de los glaciares a la variabilidad climática.	Deforestación, cambios de uso del suelo, glaciares peligrosos.	Baja a media
Mantaro	Cuenca de 34 550,08 km ² , muy poblada en su zona media (región quechua).	Tendencia decreciente de las precipitaciones, y ascendente de las temperaturas.	Muy alta (huaicos y sequías), reducción del rendimiento de los sistemas de secano.	Baja
Urubamba	Cuenca de 76 200 km ² , muy poblada en su zona media.	Desde la década de los 80', el tiempo de retorno de periodos húmedos en la cuenca del Urubamba se ha incrementado.	Muy alta (inundaciones, glaciares peligrosos, huaicos y sequías).	Media, presión excesiva sobre los recursos.
VALLES DE LA COSTA NORTE				
Piura	Cuenca de 12 216 km ² . Medianamente poblada en su parte alta, muy poblada en su parte baja. Escasez de agua, alta productividad.	La zona del Bajo Piura presentaría un descenso de las precipitaciones entre 5% y 10% con respecto a su normal, mientras que en la cuenca alta la tendencia es positiva.	Muy alta (reducción de las capas freáticas); en la cuenca alta, reducción del rendimiento en los sistemas de secano.	Posibilidad limitada; toda la infraestructura ya está construida.
Chancay-Lambayeque	Cuenca de 4 022,26 km ² . Riego superficial. Alta productividad. Gestión ineficiente del agua.	Mayor amplitud térmica entre cuenca alta y baja. Mayor variabilidad climática.	Muy alta (reducción de las capas freáticas). En la cuenca alta, reducción del rendimiento en los sistemas de secano.	Baja
VALLES DE LA COSTA SUR				
Ica	Cuenca de 7 301,88 km ² . Densamente poblada. Severa escasez de agua. Aguas subterráneas poco profundas, muy utilizadas.	Proceso de desertificación acelerado.	Muy alta (reducción de las capas freáticas). El CC puede transformar los flujos de agua que sostienen los ecosistemas. Alta vulnerabilidad de la agricultura de riego.	Baja
Ocoña	Cuenca de 16 179 km ² ; 50 000 habitantes; 3,09 hab/km ² y 45 municipalidades.	Retroceso glaciar acelerado. Aumento de la gradiente térmica.	Baja en la parte alta (Cotahuasi) y media en la parte baja.	Media
PERIFERIA LIMA METROPOLITANA				
Bajo Lurín	Cuenca de 1 633,81 km ² . Densamente poblada en su parte baja. Acuíferos poco profundos y sobreutilizados.	Reducción sustancial de agua superficial y recarga de acuíferos. Variación estacional de escorrentía y caudales máximos. Más lluvia en lugar de nieve en las cuencas altas.	Muy alta (reducción de las capas freáticas, e implicaciones globales); elevada demanda de alimentos con gran influencia sobre los precios.	Baja
Bajo Chillón	Cuenca de 2 210,51 km ² . Densamente poblada aguas abajo. Aguas subterráneas poco profundas, muy utilizadas.			Baja
CUENCAS DE SELVA ALTA				
Mayo	Cuenca de 9 792,40 km ² . Mayor erosión del suelo y desertificación causada por la deforestación, alta pluviosidad y temperaturas más altas.	Mayor precipitación. Aumento marginal de las temperaturas. Mayor variabilidad de las precipitaciones y frecuencia de sequías e inundaciones.	Alta	Media
CUENCAS DE SELVA BAJA				
Nanay	Cuenca de 17 213,43 km ² . Aprovecha agua al 90% de la población de Iquitos.	Mayor variabilidad de las precipitaciones y frecuencia de friajes, sequías e inundaciones.	Alta	Media a alta en su parte media alta
Putumayo	Cuenca internacional de 148 000 km ² . Presión sobre recursos escasos o frágiles.	Mayor frecuencia de sequías e inundaciones. Mayor variación de niveles en la parte alta de la cuenca.	Alta	Media

Fuente: Bernex (2013).

● Agua y energía

El agua es la principal energía renovable del Perú. Se ha desarrollado un conjunto de centrales hidroeléctricas que han permitido un importante ahorro de recursos y una menor contaminación. Además, dentro de los varios tipos de centrales hidroeléctricas (CH), las centrales de paso —es decir, las que utilizan la fuerza de los caudales de agua— son las más usadas en el país, siendo una tecnología aceptada como parte del mecanismo de desarrollo limpio.

En la década de 1970, en el marco del Programa de Cooperación Energética Peruano-Alemana, se realizó un estudio del potencial hidroeléctrico nacional (GTZ y LIS 1979), en el que se evaluaron casi 800 proyectos hidroeléctricos con una potencia mínima de 30 MW; al final se seleccionaron 328 que cumplían los criterios de viabilidad definidos. Sobre la base de este estudio, en 2008 el Ministerio de Energía y Minas (MEM), con la cooperación técnica del Banco Mundial, actualizó el potencial hidroeléctrico, y así se determinó que el país contaba con un potencial técnico aprovechable de 69 450 MW. Así consta en el *Atlas del potencial hidroeléctrico del Perú* (MINEM-DGER-BM-GEF, 2011).

En el Perú, para el desarrollo de la actividad de generación hidroeléctrica el MEM otorga el derecho eléctrico de concesión. Conforme al Decreto Ley 25844, Ley de Concesiones Eléctricas (LCE), el MEM concede concesiones

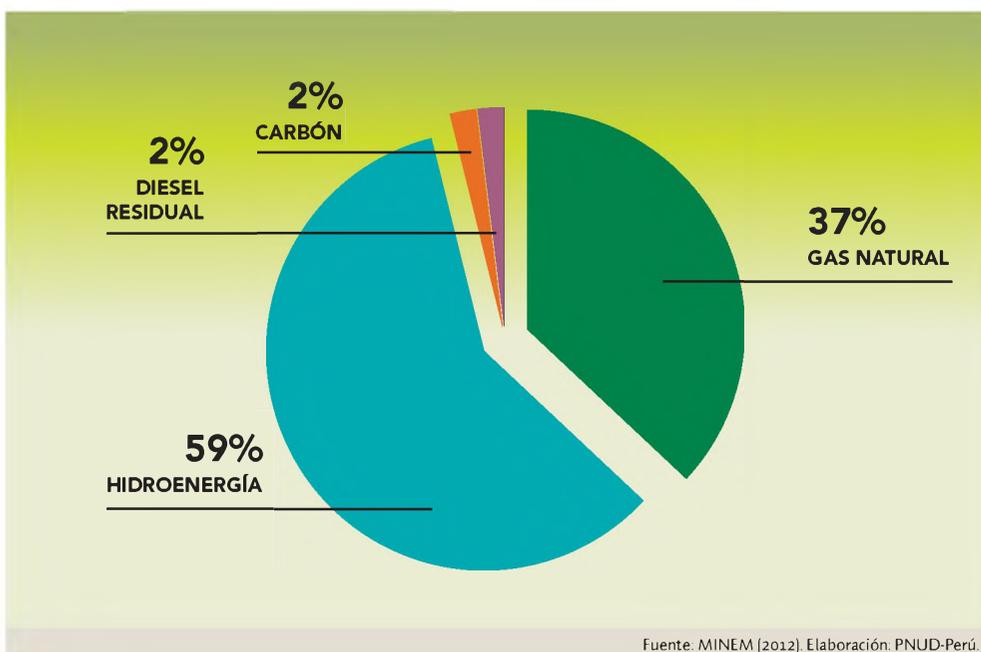
temporales para el desarrollo de estudios hasta el nivel de factibilidad, y concesiones definitivas para la ejecución del proyecto hidroeléctrico. La concesión temporal no tiene el carácter de exclusividad del que sí goza la definitiva.

Hasta junio de 2013, el MEM había otorgado 7 concesiones temporales para desarrollar estudios de proyectos hidroeléctricos por un total estimado de 1350 MW de potencia instalada; a la misma fecha, la entidad rectora en la materia ha cedido 33 concesiones definitivas para la ejecución de obras de proyectos hidroeléctricos por 2727 MW de potencia instalada. Entre las más importantes están la CH Cerro del Águila (525 MW), la CH Chaglla (402 MW) y la CH Molloco (302 MW).

La generación hidroenergética es importante por su alta participación en las reservas energéticas probadas (23% de aproximadamente 25,8 millones de terajulios). Actualmente se cuenta con una potencia instalada para generación eléctrica de 7158 MW, de los cuales 45,4% son de hidroenergía. La participación de las centrales hidroeléctricas en la producción de energía es, en cambio, más alta y en el 2011 superaba el 59% (gráfico 4.6). El análisis de la demanda futura muestra que, para los tres escenarios elaborados (conservador, medio y optimista), la demanda esperada para el año 2030 crecerá en más del 100% con respecto a los niveles actuales de requerimiento del servicio (MINAM 2010a).

Fuentes de producción de energía, 2011

gráfico 4.6



Las hidroeléctricas no solo son afectadas por el deshielo de los glaciares, sino también por la mayor frecuencia del FEN o sequías fuera del patrón histórico. Ello obliga a diversificar la matriz apostando por otras energías renovables alternativas, que son una respuesta más sostenible que incrementar el uso del diésel para generar electricidad. La deforestación, estimada en una pérdida de 116 000 a 150 000 Ha anuales de bosques primarios, también afecta la futura disposición de agua y el potencial hidroeléctrico.

Las proyecciones indican que las descargas netas en la costa sur y en la zona nororiental del Perú se reducirán considerablemente a fin de siglo. En la región andina, la escurrentía aumentará en algunas áreas, mientras que en otras se reducirá el volumen total de agua. Se anticipa una gran pérdida de glaciares, pero no se pueden hacer generalizaciones para todo el país respecto de puntos de inflexión en la pérdida de la escurrentía de los glaciares. En la cuenca del Santa, el análisis proyecta menor escurrentía promedio para mediados de siglo y menor escurrentía mensual a través del año en la estación de La Balsa, el punto de desvío para la planta hidroeléctrica del Cañón del Pato. Se prevé, asimismo, una reducción media anual del 21% al 2050-2059 en comparación con el presente. En la estación de Condocerro, situada en la parte inferior de la cuenca del Santa, se pronostica una disminución media anual del 6%, y 18% en la estación seca, lo que afectaría la operación económica de la hidroeléctrica.

Vulnerabilidad de la hidroenergía

Con el fin de determinar la vulnerabilidad actual del sector hidroeléctrico debido a eventos climáticos extremos, se ha estudiado la influencia del FEN, en particular su incidencia sobre el volumen hídrico y la capacidad hidráulica. Se realizó además un análisis hidrológico en cuencas priorizadas. Se encontraron los siguientes resultados sobre la relación del FEN con el volumen hídrico:

- En la cuenca de Piura (Poechos), la influencia del FEN es muy alta y se refleja en el aumento sustantivo del régimen hidráulico.
- Las cuencas del Santa y del Chili también se encuentran altamente vinculadas al FEN, pero, a diferencia del caso anterior, aquí la influencia se demuestra en decremento de sus regímenes hidráulicos propensos a sequías muy altas.
- Las cuencas del Mantaro y el Vilcanota soportan una influencia media del FEN. En el caso de la primera, el vínculo es medianamente alto y se evidencia en la disminución de la capacidad hidráulica, mientras que la segunda,

la cuenca del Vilcanota, recibe una influencia mediana y segmentada.

- La cuenca del río Rímac tiene poca relación con el FEN. La disminución de su régimen hidráulico fue reducida, de modo que la sequía resultó baja.

En el caso de la infraestructura de generación se registra lo siguiente como consecuencia del FEN 1997-1998:

- La Central Hidroeléctrica de Machu Picchu fue afectada en sus 170 MW de capacidad instalada por un alud de grandes proporciones. La magnitud de los daños fue tal que el periodo de rehabilitación tomó 1228 días para la primera etapa (90MW). Hasta la fecha no se ha terminado la segunda etapa de rehabilitación.
- La infraestructura del enlace de transmisión entre Chiclayo y Piura se vio afectada parcialmente por la formación de las lagunas de Piura como resultado del FEN. El periodo de rehabilitación fue de 28 días, durante los cuales no se transportó electricidad hacia el noroeste. El deterioro de la infraestructura de las redes de distribución de electricidad y de alumbrado de las vías públicas demandó periodos de rehabilitación entre 45 y 60 días en los que la población no contó con electricidad.

Producto de las importantes sequías ocurridas en el país a lo largo de su historia, la oferta de electricidad para determinados periodos disminuyó a niveles tales que no se pudo satisfacer la demanda, aun cuando se reemplazaron las fuentes. Se han identificado tres de estos episodios de sequía en la zona central y sur del país en los años 1972 (junio a octubre), 1983 (julio a noviembre) y 1992 (mayo a noviembre).

En suma, se avizora para el Perú un escenario en el que la producción de hidroelectricidad sería afectada por el cambio climático y los eventos extremos asociados, por lo que no se lograría cubrir la demanda. Las cuencas del centro-sur del país, que representan dos tercios de la producción hidroeléctrica, serían afectadas tanto por la desglaciación como por el FEN, lo que daría lugar a la disminución sustantiva de los regímenes hidrológicos e incidiría en la magnitud de la producción.

Uso y potencialidad de las energías renovables

El desafío de adaptación y mitigación del cambio climático hace necesario evaluar el potencial de las energías renovables. En el Perú, la energía renovable más económica es la hidroenergía: su

potencial técnico es de alrededor de 8 veces la potencia instalada actual, que al 2008 alcanzaba los 7158 MW, y sus costos de generación son más competitivos que la generación térmica con petróleo o carbón. Otra fuente, complementaria a la hidroenergía y que se aprecia cada vez más competitiva, es la eólica, que tiene un potencial aprovechable de cerca de 3 veces la potencia instalada actual. Además, el país posee potencial en geotermia, solar fotovoltaica, foto-térmica y la biomasa. Las energías renovables tienen los siguientes efectos positivos:

- a. Sirven para estimular la economía del país a partir del despliegue de un mercado con alta incidencia en la generación de empleo y el desarrollo de infraestructura.
- b. Contribuyen a mitigar los efectos del cambio climático.
- c. Ayudan a diversificar la matriz energética del país y a mejorar la seguridad energética.
- d. Son inagotables; por tanto, pueden ser utilizadas permanentemente.
- e. Complementan eficazmente el Plan de Electrificación Rural, brindando energía a muchos pueblos aislados donde no llega la red convencional.

A pesar del alto potencial hidroeléctrico del Perú, en los últimos 10 años el crecimiento de la oferta de potencia efectiva de generación en centrales hidroeléctricas ha sido de tan solo 322 MW, mientras que en centrales termoeléctricas de gas natural el incremento ha sido de 1249 MW. Casi toda la capacidad instalada en centrales hidroeléctricas en el Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN) ha sido construida por el Estado, y luego varias de éstas han sido privatizadas a partir de la década de 1990. Las principales barreras para el desarrollo de proyectos hidroeléctricos, en comparación con otras tecnologías como las centrales térmicas de gas natural, son los altos montos de inversión requeridos, el prolongado periodo de construcción (4 a 5 años), las dificultades de financiamiento y las bajas tarifas fijadas en el país desde la década pasada y que desincentivan la inversión en este rubro.

Identificadas las dificultades para el desarrollo hidroeléctrico, desde el año 2006 se han dictado normas legales orientadas a promover la inversión en centrales hidroeléctricas⁷, con el fin de contrarrestar las barreras que limitan el mejor aprovechamiento del alto potencial del que dispone el país, sobre todo aquellos proyectos cuyo impacto ambiental es mitigable.

Otras acciones pendientes para incentivar la inversión en centrales hidroeléctricas y

“ AHORA, HABLANDO DE AQUÍ, DE LIMA, EL RÍO RÍMAC YA NO ES UN RÍO GRANDE COMO MÁS ANTES; AHORA SE EMPEQUEÑECE Y EN LAS ALTURAS YA NO HAY NEVADAS QUE DESAPARECEN. ¿QUÉ SERÍA DE LIMA? ¿DE DÓNDE TOMARÍA EL AGUA? EN LOS PUEBLOS QUE HAN AUMENTADO MÁS ES PEOR.”

[Poblador urbano del AH J. C. Mariátegui, distrito de San Juan de Lurigancho, Lima.]

Elaboración: PNUD-Perú.

energías renovables tienen que ver con el papel planificador del Estado para que, en concertación con el sector privado, prevea en el largo plazo el nivel de participación de las diversas tecnologías en la oferta de generación. Complementariamente, el MEM debe poner a disposición de los futuros inversionistas proyectos con estudios elaborados hasta el nivel de prefactibilidad y, eventualmente, con los correspondientes estudios de impacto ambiental. Asimismo, toca a ProInversión reforzar su papel activo facilitando la participación de asociaciones público-privadas.

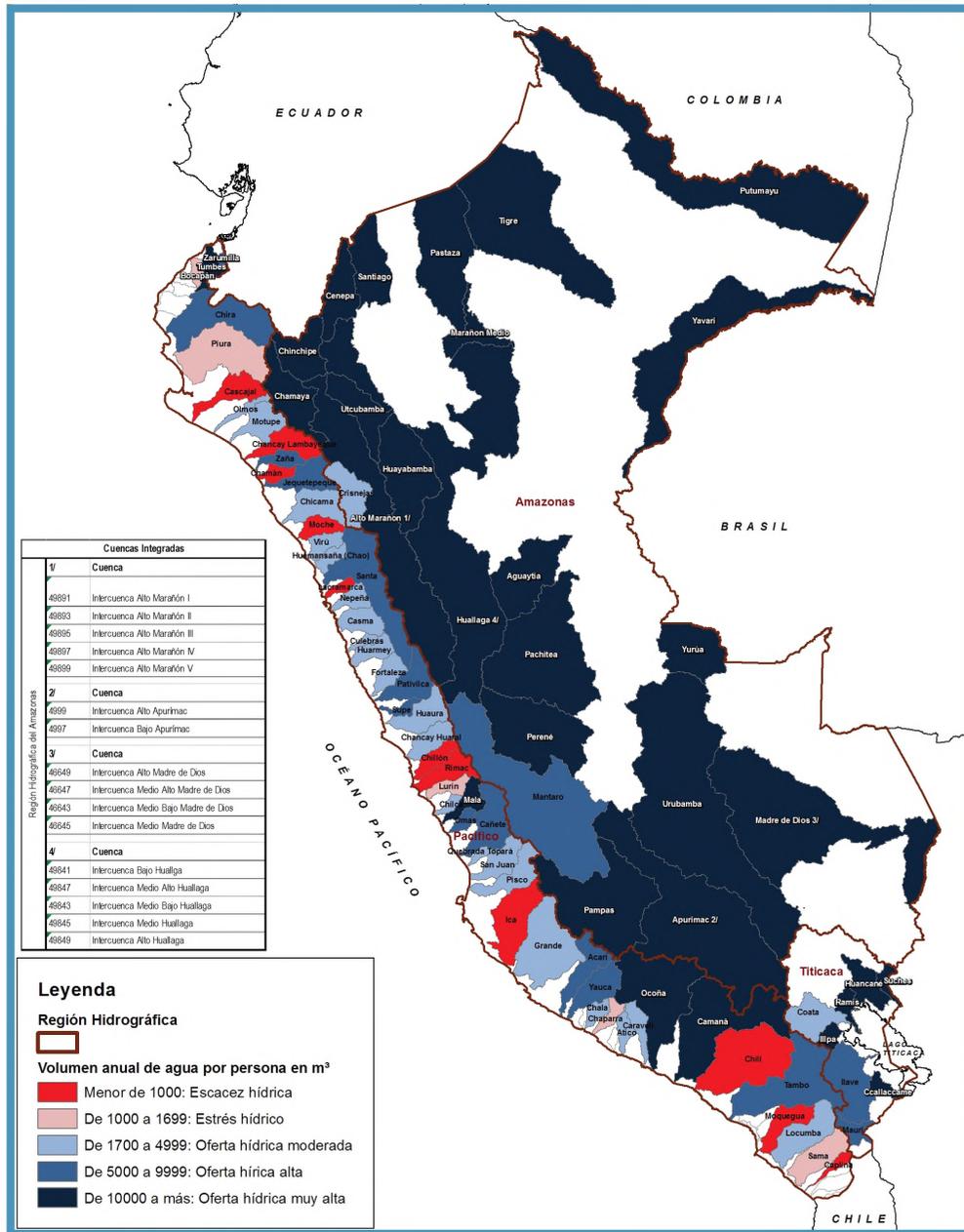
4.3 Agua y cambio climático: Problemas y gestión

Diferentes estudios y evaluaciones coinciden en que existen en el país una serie de problemas y desafíos con relación al agua y sus usos esenciales para el desarrollo humano, principalmente el uso doméstico y el riego para la agricultura. Las dificultades más saltantes en un contexto de cambio climático se refieren a la insuficiente disponibilidad, las ineficiencias en la utilización, los problemas de calidad y los impactos de las obras hidráulicas.

● Insuficiente disponibilidad

Debido a la concentración de la población y las actividades económicas en la costa, las demandas de agua son máximas precisamente en la región donde la disponibilidad y el abastecimiento son más escasos. En aproximadamente el 80% de las cuencas de la franja costera hay déficits crónicos de suministro de agua causados por la gran variabilidad de los regímenes de los ríos (ANA 2009). El mapa 4.2 muestra que 11 cuencas, todas

⁷ En julio de 2006 se dio la Ley 28832, Ley para Asegurar el Desarrollo Eficiente de la Generación Eléctrica. Además, se han otorgado incentivos tributarios a través de la Ley 28876 y el Decreto Ley 1058.



Fuente: ANA (2012a). Elaboración: PNUD-Perú.

de la costa (región hidrográfica del Pacífico), se encuentran en condiciones de escasez hídrica (por debajo de los 1000 m³/habitante/año), entre ellas las cuencas del Rímac, el Chili, el Moche y el Chancay-Lambayeque, en las que se ubican, respectivamente, Lima, Arequipa, Trujillo y Chiclayo, es decir, las principales ciudades del país.

Es previsible que el crecimiento de las ciudades incrementa aún más la demanda de este recurso. Se estima que Lima tendrá, en el año

2025, 11 millones de habitantes, lo que provocará mayores problemas de sobreexplotación en las cuencas y acuíferos, cada vez más difíciles de resolver. Además, la irregularidad de las precipitaciones —una de las manifestaciones del cambio climático— alternará periodos de lluvias intensas en lapsos cortos con otros de lluvia insuficiente y sequías, lo que hará más problemática aún la distribución del agua y aumentará la competencia por ella. En el caso

de las cuencas que se alimentan de glaciares, el proceso de deshielo incrementa al inicio la disponibilidad de agua, para, luego, reducirla.

El aumento de la demanda de agua y la inseguridad de la oferta requerirán, por un lado, infraestructura adecuada tanto para almacenar excedentes en previsión de periodos de escasez como para evitar o controlar inundaciones. Por otro lado, esta situación exigirá que los organismos que gestionan el agua se doten de la autoridad, la capacidad y los recursos necesarios para manejar una realidad cuya complejidad irá en aumento para, así, garantizar así la seguridad hídrica.

Una de las maneras de aliviar la deficiente provisión de agua en la costa es el trasvase de ríos de la vertiente oriental a la vertiente del Pacífico. De hecho, en la mayoría de los grandes proyectos de irrigación se han ejecutado trasvases. Hay aún en el Perú un amplio margen para hacer trasvases sin menoscabar las demandas de agua de la vertiente amazónica. Sin embargo, las comunidades que viven en las cuencas de donde se va a trasvasar agua deben ser consultadas y compensadas, cosa que no se ha hecho en el pasado. Normalmente debería haber contratos entre las organizaciones de las cuencas receptoras y de las que trasvasan agua, con estudios de compensación por los efectos ambientales, exigencias de conservar caudales y un pago regular y periódico (Dourojeanni 2012).

● Uso ineficiente del agua

A la escasez de agua se suma su mal uso. En la costa, región seca y de suelos áridos, la forma predominante de riego es la de surcos y por melgas, con grandes secciones de inundación, de modo que las pérdidas de agua son máximas (Dourojeanni 1986). Es el caso del arroz, principal cultivo de la región por la extensión sembrada: en el 2010 se cosecharon, en departamentos de costa, 175 mil Ha de arroz, equivalentes a aproximadamente la quinta parte del área total sembrada en la región. Se estima que más del 50% del área agrícola de la cuenca de Chancay-Lambayeque está afectada por salinidad debido a los malos sistemas de drenaje, la limitada capacidad de drenaje natural de los suelos y el excesivo cultivo de arroz y caña de azúcar (ANA 2008).

La deficiente infraestructura de los sistemas de riego contribuye a su uso ineficiente. La precariedad de los sistemas de distribución determina que no haya certeza en la información de volúmenes y caudales de agua utilizada por los usuarios de riego. Alrededor del 90% de las

“**CONVERSANDO CON UN COLEGA DECÍAMOS DE QUÉ SIRVE EL CANAL, SI NO LO USAN O LO USAN MAL. LO QUE VAMOS A HACER ES USARLO PARA HACER UN SOBRRRIEGO QUE VA A GENERAR EXTERNALIDADES NEGATIVAS Y PROBLEMAS DE INUNDACIÓN EN LAS ZONAS BAJAS, O QUE VA SIMPLEMENTE A INCREMENTAR LAS DESIGUALDADES SOCIALES ENTRE LOS ACTORES QUE TIENEN RIEGO Y LOS QUE NO LO TIENEN. ESO OCURRE EN LA SIERRA: LAS COMUNIDADES TIENEN 500 FAMILIAS Y SON SOLO 30 LAS QUE PUEDEN USAR EL CANAL DE RIEGO. ENTONCES LO QUE HACES ES INCREMENTAR LA DESIGUALDAD SOCIAL Y LOS CONFLICTOS. MUCHAS VECES LOS PROYECTOS DE RIEGO NO GENERAN INCLUSIÓN.**”

[Julio Alegría Galarreta, coordinador del Proyecto Adaptación y Mitigación al Cambio Climático en Zonas Costeras - ADMICO.]

Elaboración: PNUD-Perú.

derivaciones no cuentan con infraestructura de concreto y no están protegidas contra la erosión, lo que ocasiona pérdidas en la conducción de las aguas. A ello se suma que la infraestructura de riego y la inversión para ejecutar obras de reconstrucción y rehabilitación son siempre insuficientes. El mantenimiento inadecuado origina grietas y desbordes que contribuyen a la pérdida del recurso (MINAG 2012c). En general, según estimaciones, el 65% del agua para la agricultura se pierde debido a deficientes condiciones de los sistemas de riego y la mala gestión y administración (MEF 2011).

● Sobreutilización de las aguas subterráneas

Se ha mencionado ya que una fuente secundaria de agua en la costa son los acuíferos. El valle de Ica es el que usa con mayor intensidad esta fuente, tanto para la agricultura como para el consumo humano. Este valle es uno de los más importantes en materia de exportación agrícola, principalmente de espárragos, cultivo que demanda mucha agua; y ya que el cauce del río Ica es seco la mayor parte del año, resulta indispensable la utilización de agua subterránea. Desde fines de 2010 el valle de Ica se encuentra en situación de emergencia hídrica ante la sobreexplotación de su acuífero. Esta situación viene provocando el incremento de conflictos sociales entre diversos actores y sectores que se disputan el escaso recurso; además, se han intensificado las demandas de las empresas agroexportadoras al Estado por nuevos proyectos de irrigación que permitan recargar esta fuente de agua.

Se trata de un caso interesante, porque la sobreexplotación del recurso pone de relieve varios problemas vinculados con la institucionalidad y la gestión: la regulación de los

● El departamento de Ica ha venido experimentando, en las últimas dos décadas, un auge agroexportador con productos como el espárrago, la paprika, la uva *red globe*, la alcachofa, el mango y la palta. Pero actualmente el valle se encuentra ante un dilema crucial: el nivel del acuífero Ica-Villacur, el mas importante del país por su extensión, ha descendido en forma alarmante (0,60 m por ano) como consecuencia de la sobreexplotación a la que está siendo sometido. Entre el ano 2002 y el 2009, el incremento de explotación de los acuíferos del valle fue de 49%. Actualmente Ica representa el 35% de la explotación de aguas subterráneas a nivel nacional.

El problema es que se utiliza mas agua subterránea de la que se repone. Así, en el 2009 la explotación del acuífero de Ica fue de 335 hm³/ano, siendo el volumen de reserva explotable 190 hm³/ano, con lo que la sobreexplotación llegó a 145 hm³/ano (76%); mas grave es la sobreexplotación en Villacur (262%) y en Lanchas (100%) (ANA 2012c). Este impacto no es reversible en el corto plazo, ya que las recargas toman anos en reponerse, lo que obligará a tomar medidas muy severas para impedir que se sigan depredando.

Las empresas agroexportadoras concentran el uso del 95% del agua subterránea. De ese total, el espárrago es el cultivo que utiliza el mayor volumen: su huella hídrica indica que para mantener el tallo verde requiere de 1,17 m³ por kilo.

El rea sembrada de espárragos pas en dos décadas de 411 Ha a cerca de 11 mil Ha. Se reporta que el agua consumida para el cultivo de los espárragos exportados al Reino Unido en el ano 2008 fue de 9 millones de m³ (equivalentes a unas 3600 piscinas olímpicas) en uno de los lugares mas secos del planeta (Ica) (Hepsworth et al. 2010).

La consecuencia de la sobreexplotación es el descenso de la napa freática, la inutilización de los pozos menos profundos, el incremento del costo de la extracción (y, por tanto, de los costos de producción) y la reducción de las áreas de cultivo. En 10 anos, el 76% de las tierras de Ica y la casi totalidad de las de Villacur y Lanchas serán afectadas por la extrema escasez de agua (ANA 2012), y se perderán alrededor del 18% (70 mil) de puestos de trabajo respecto del ano 2012.

[Fuentes: ANA 2012c, Bayer et al. 2012, Hepsworth et al. 2010.]

pozos, la competencia de uso entre fines agrícolas y uso humano, el control del agua como medio de concentración de propiedad de la tierra, la conveniencia o inconveniencia de cultivos que exigen mucha agua, las presiones por resolver la sobreexplotación con trasvases y los eventuales conflictos que ello genera y que trascienden la capacidad reguladora de las autoridades competentes (ANA 2009).

La debilidad institucional de los organismos reguladores es patente: se requiere licencia para explotar un pozo, y la ANA puede determinar la veda en zonas donde hay riesgo de sobreexplotación. Sin embargo, en el valle de Ica el 74% de los pozos utilizados de los tres acuíferos carecen de licencia (ANA 2012c)⁸.

● La calidad del agua

Hay un creciente deterioro de las fuentes de agua debido a los vertidos con inadecuados tratamientos de aguas residuales domésticas

(apenas la quinta parte de las aguas residuales de los centros urbanos reciben algún tratamiento), el uso excesivo de agroquímicos y pesticidas en la agricultura y efluentes no controlados de la industria, la minería y, en especial, los pasivos ambientales (ANA 2009). A pesar de que en los últimos anos se ha promulgado una legislación orientada a reducir la contaminación, la minería es probablemente la principal contaminante del agua dulce, por el contenido de sus residuos (entre otros, plomo, cobre, zinc y hierro).

La explotación informal del oro contamina severamente los ríos, sobre todo por el uso de mercurio y la falta de toda prevención para evitarlo. En la Amazonía la exploración y explotación de hidrocarburos también ocasiona contaminación crónica y episodios eventuales o accidentales que afectan la hidrobiologa amazónica. La tala de los bosques, la erosión de las cuencas y el acarreo continuo de sedimentación, así como las actividades del narcotráfico, contribuyen asimismo a la contaminación física y química de los ríos (ANA 2008).

Éstos llevan los desechos contaminantes al mar, agregándose a los que se vierten directamente (aguas negras, pesticidas,

8 Hasta 1992 el MINAG tenía un Programa Nacional de Aguas Subterráneas y Tecnificación de Riego. Luego de su liquidación, no ha existido una oficina encargada de la ejecución de obras de rehabilitación, perforación y equipamiento de pozos a nivel nacional.

residuos orgánicos e inorgánicos, sustancias petroquímicas, detergentes, el 'agua de cola' y la 'sanguaza' de la industria pesquera, etcétera). Tales desechos impactan sobre los recursos pesqueros, lo que es especialmente grave en áreas costeras, en las desembocaduras de los ríos y en los estuarios, zonas que juegan un papel importante en la reproducción de las especies pesqueras (Dourojeanni 1986).

El nivel de contaminación puede elevarse por las lluvias ácidas. Las quemadas de pastizales, bosques, rastrojos y basuras contribuyen a este proceso como en las ciudades las emisiones generadas por los transportes y motores a combustión. Asimismo, mayor será la contaminación a menor caudal de agua, al disminuir la capacidad de depuración de los diferentes cuerpos hídricos; de ahí la importancia de realizar monitoreos mensuales donde se levanta también la data referida a los aforos.

Una de las fuentes más graves de contaminación son los botaderos domésticos rurales y urbanos, donde se mezclan residuos orgánicos con latas, plásticos, pilas, focos y otros. Existe un uso común de las pilas o baterías alcalinas compuestas en un 30% por elementos tóxicos, tales como mercurio, plomo, litio, cadmio y níquel. Una sola pila alcalina puede contaminar 175 000 litros de agua, es decir, más de lo que es capaz de consumir un hombre en toda su vida. La lluvia lava los restos de las pilas y arrastra el mercurio, que contamina tanto las aguas superficiales como las subterráneas. Asimismo, si bien es cierto que las lámparas fluorescentes compactas —o lámparas ahorradoras— consumen 4 veces menos energía, necesitan mercurio para emitir luz visible; además, cuando acaba su ciclo de vida y son desechadas, al romperse contribuyen a las emisiones de mercurio⁹.

Gran parte de la contaminación se genera en el ámbito doméstico. Así, el lavado de la vajilla finalmente conduce a los ríos los aceites y grasa de cocina; y un litro de aceite contamina cerca de un millón de litros de agua, según la FAO; además, contamina la flora y la fauna, porque queda flotando en la superficie del agua y no permite la oxigenación ni el paso de la luz.

La realidad ambiental hasta aquí mostrada reduce los caudales y la calidad del agua, de modo que compromete la sostenibilidad de las EPS y el abastecimiento de las ciudades. Tal es el caso de Lima, surtida por las cuencas de los ríos Rímac, Lurín y Chillón, que padecen de estos problemas en sus cuencas altas. Al respecto, Salazar (citado en CAF 2013) recomienda promover leyes para incorporar el esquema de contaminador-pagador en todos los sectores económicos, y reducir los costos de limpieza del agua en la zona baja de la

cuenca. Si esto no se hace, las ciudades subsidiarán a los contaminadores indefinidamente.

De acuerdo con información de la SUNASS, el tratamiento de las aguas residuales es limitado, pues alcanza apenas al 31,5% en el ámbito de las EPS, sin que exista información confiable para las pequeñas ciudades y el medio rural. Sin embargo, se da por descontado, en estos ámbitos, que la ausencia extendida de servicios de eliminación de excretas es una fuente de contaminación del agua.

● Impactos de las obras hidráulicas

Aun reconociendo la necesidad y utilidad de las obras hidráulicas, éstas tienen impactos ambientales que pueden ser negativos, en particular si son de gran magnitud. Entre otros están la inundación de tierras agrícolas y bosques, la aniquilación de especies, la alteración de los regímenes fluviales, la interrupción de las migraciones reproductivas de los peces, el deterioro de la calidad del agua, la salinización del suelo y la elevación de la napa freática (Dourojeanni 1986).

Según la ANA, los más de 5 mil millones de dólares invertidos por el Estado en las tres últimas décadas en grandes obras de irrigación no han logrado los resultados esperados. Se previó ampliar la frontera agrícola en 240 mil Ha, pero solo se extendió en 60 mil Ha; 40 mil Ha dejaron de producir por salinización y mal drenaje. "En los valles de la costa —afirma la ANA (2008)—, 296 mil hectáreas están afectadas por problemas de drenaje y salinidad; los casos más graves son Chira-Piura, Chancay-Lambayeque, Jequetepeque, Chavimochic y Chinecas, perdiendo gradualmente la calidad de sus suelos agrícolas." En la mayor parte de estas cuencas se redujo la explotación de las aguas subterráneas, lo que trajo como resultado el agravamiento de los problemas de drenaje y salinidad; éstos, a su vez, provocaron la reducción de los rendimientos y de la productividad agrícola (ANA 2008).

Por otro lado, la vida útil de algunos importantes reservorios, como Poechos, Tinajones y Gallito Ciego, se está recortando prematuramente por la colmatación originada por los problemas de deforestación y erosión de las cuencas media y alta. Finalmente, el trasvase de las aguas de la vertiente amazónica a la del Pacífico, requerida en algunos de los proyectos de irrigación de mayor dimensión, ya ha venido siendo una fuente de conflictos entre las autoridades y los usuarios de ambas vertientes.

9 A título de ejemplo, en México, según el inventario preliminar sobre emisiones de mercurio, se estimó que las emisiones de mercurio generadas por la rotura de lámparas fluorescentes representan en promedio 0,229 ton/año.

4.4 Marco institucional, política hídrica y acción colectiva

La atención de la problemática del agua requiere una institucionalidad capaz de aplicar políticas públicas eficaces y actores sociales organizados y dispuestos a ejercer responsablemente el derecho al agua como medio esencial del desarrollo humano. Al mismo tiempo, intervención estatal y acción colectiva debieran converger en una complementación y sostenimiento recíprocos, necesarios para responder a las amenazas del cambio climático y los eventos extremos. Se trata de preparar al país para cerrar en lo posible las brechas de cobertura en servicios de agua potable y saneamiento; atender los requerimientos de riego, la generación de energía y el tratamiento de aguas residuales, y de evitar la contaminación de ríos y quebradas provocada por otras actividades.

Sin embargo, el marco institucional del agua se caracteriza por un alto nivel de complejidad, la centralización de las funciones y competencias y una organización que está en lento proceso de implementación. En el 2009, la aprobación de una nueva Ley de Recursos Hídricos y la creación de la ANA constituyeron cambios estructurales en la gestión de estos recursos.

● La Ley de Recursos Hídricos del 2009

En marzo del 2009 se dio la esperada Ley de Recursos Hídricos (LRH, 29338). Ésta reemplazó a la ley del año 1969, basada en un enfoque agrarista que impedía una gestión integrada multisectorial y establecía un marco institucional caracterizado por la dispersión de la gestión entre numerosas entidades, de forma que algunas funciones eran realizadas por diferentes organismos y otras no estaban asignadas a ninguna organización.

En este largo periodo —cuatro décadas— ocurrieron muchos cambios políticos, sociales, económicos y ambientales. Entre los principales estuvieron la reforma agraria, la reducción del tamaño y funciones del Estado, la institucionalización de las juntas de usuarios como las principales responsables de la gestión del agua para riego, la acrecentada presencia de los temas ambientales y, más recientemente, una preocupación por el cambio climático. Ha progresado la conciencia de que el país tiene agua en abundancia pero, a la vez, de que el acceso a ella es limitado y puede serlo más

en los años venideros; se ha hecho patente la necesidad de un uso más racional de los recursos hídricos; se ha difundido el riego tecnificado en la costa y en algunos lugares de la sierra; se han multiplicado los conflictos provocados por la mayor competencia por el uso del agua y por el rechazo a su contaminación; y la sociedad peruana tiene ahora una mayor aceptación de que el acceso al agua es un derecho.

La LRH crea el Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos, conformado por representantes del sector público y de la diversidad de usuarios, con el fin de lograr una gestión integrada y multisectorial del agua, su aprovechamiento sostenible y su conservación, así como el uso eficiente y el incremento de los recursos hídricos. El ente rector de este sistema es la ANA, cuya función consiste en garantizar que todas las instituciones públicas y privadas que intervienen en la gestión del agua actúen de manera articulada y coordinada bajo su dirección, con el fin de superar la antigua dispersión entre diferentes entidades públicas. En julio del 2012 se instaló el Consejo Directivo de la ANA como un foro para alcanzar acuerdos en relación con la gestión del agua y establecer las prioridades y acciones para el manejo sostenible y la conservación de los recursos hídricos.

Como órganos desconcentrados de la ANA se crearon 14 autoridades administrativas del agua (AAA), cuyos ámbitos territoriales se definen por agrupación de unidades hidrográficas indivisas y contiguas (tabla 4.7). Con el fin de que la unidad de gestión sea la cuenca hidrográfica, la LRH contempló la formación de los consejos de recursos hídricos de cuenca.

En virtud de lo compleja de la realidad sobre la cual se aplica, y porque depende de un tramado institucional en pleno proceso de formación, la LRH se va ejecutando paulatinamente, y son de esperar modificaciones en el camino.

● La Política y Estrategia Nacional de Riego

En el 2003 fue aprobada la Política y Estrategia Nacional de Riego en el Perú (PERP), cuyo objetivo general es “contribuir a mejorar la rentabilidad y competitividad de la agricultura de riego mediante el aprovechamiento intensivo y sostenible de las tierras y el incremento de la eficiencia en el uso del agua”. Los lineamientos orientados al logro de tal objetivo incluían el fortalecimiento institucional, la consolidación de la infraestructura hidráulica mayor de los proyectos especiales, la tecnificación del riego y drenaje, la investigación y capacitación en riego,

Autoridades administrativas del agua (AAA)

tabla 4.7

DEPARTAMENTO	Nombre de la Autoridad Administrativa	Número de Administraciones locales de Agua	USUARIOS	ÁREA (has)
Arequipa	Caplina-Ocoña	24	70.767	108.491
Moquegua		2	2.872	5.51
Tacna		6	13.119	27.128
Ica	Chaparra-Chincha	8	35.711	115.129
Arequipa		5	10.146	26.405
Lima	Cañete-Fortaleza	10	51.606	133.329
La Libertad	Huarmey - Chicama	8	34.281	139.165
Ancash		6	69.701	122.436
Tumbes	Jequetepeque-Zarumilla	1	5.05	11.122
Piura		5	64.701	163.249
Lambayeque		5	46.187	153.435
La Libertad		2	28.341	68.746
Cajamarca	Marañón	5	43.251	39.567
Amazonas		2	8.507	38.58
La Libertad		1	19.674	22.667
Ancash		0	12.276	9.942
Huánuco		2	26.732	11.184
Loreto	Amazonas	0	0.392	6.376
San Martín	Huallaga	4	16.793	46.345
Huánuco		2	9.352	7.173
Ucayali	Ucayali	1	0.117	0.42
Junín		2	14.881	5.568
Junín	Mantaro	2	36.079	14.064
Pasco		1	2.365	6.086
Huancavelica		1	16.133	8.549
Ayacucho		1	26.842	28.443
Apurímac	Pampas-Apurímac	3	80.026	42.997
Cusco		1	6.154	7.68
Cusco	Vilcanota-Urubamba	3	47.459	29.208
Madre de Dios	Madre de Dios	0	0.12	0.733
Puno		1	1.424	1.163
Puno	Titicaca	4	24.799	21.848
TOTAL		118	825.858	1422.738

Fuente: ANA (2012a).

la gestión integrada de los recursos hídricos y medidas ambientales relacionadas con el riego.

Entre estas últimas se consideró la necesidad de una gestión integrada de la cuenca hidrográfica, la conservación de los suelos, la protección de la agricultura contra la contaminación, el desincentivo de los cultivos de alto consumo de agua y la reducción de la contaminación de las aguas de riego residuales. A una década de vigencia de la PERP, es necesaria una evaluación de sus logros y vacíos. Las deficiencias en la gestión y estado de la infraestructura de riego, así como en el uso del agua, constatadas en años recientes por la ANA, indican que la PERP no ha logrado varias de las metas propuestas. Una nueva política y estrategia tendría que contener los correctivos necesarios pero, además, incluir en sus prioridades dos aspectos no considerados en la PERP vigente: el cambio climático y la necesidad de ampliar las áreas de riego sobre todo en la sierra, por la mayor vulnerabilidad de esta región a los trastornos del clima, por el elevado número de familias que dependen de la actividad agraria y por la necesidad de aumentar la eficiencia de la producción agrícola alimentaria.

● El Acuerdo Nacional

La conciencia de los crecientes desafíos que plantea la competencia por el uso de los recursos hídricos y la necesidad de su distribución equitativa, la progresiva contaminación de las fuentes de agua y las amenazas del cambio climático estuvieron en la base de la propuesta y formulación de la trigésimo tercera política de Estado sobre “Gestión de Recursos Hídricos”, aprobada unánimemente en el 2012 por el Acuerdo Nacional. Esta Política reconoce la relación entre el cambio climático y la gestión de los recursos hídricos, y expresa el compromiso y la voluntad de promover la construcción de una cultura del agua basada en principios y

objetivos que elevan la conciencia ciudadana en torno a la problemática del cambio climático. Se muestra también de modo explícito el vínculo entre agua, servicios ecosistémicos, ciclo hidrológico, cambio climático y gestión de los recursos hídricos¹⁰.

● Las juntas de usuarios de riego

Las juntas de usuarios y los consejos y comisiones de usuarios se encargan de la gestión directa del agua de riego. Estas organizaciones fueron creadas por ley en 1969 (con el nombre de “comités” y “comisiones” de regantes), y a partir de 1989 asumieron la responsabilidad de la gestión directa de los recursos hídricos para uso agrario. A la cabeza de la organización se encuentra la Junta Nacional de Usuarios de los Distritos de Riego del Perú (JNUDRP), constituida por 114 juntas de usuarios que agrupan a 1582 comisiones de usuarios que conducen 1,8 millones de Ha de tierras de cultivo bajo riego en todo el país. Esta amplia presencia institucional hace de la JNUDRP una de las organizaciones con más fuerte base social del Perú.

En algunos valles de la costa funcionan de manera eficiente, pero la complejidad de sus tareas y sus escasos recursos caracterizan a la mayor parte de las juntas. A pesar de los años transcurridos, este tipo de organización no ha logrado consolidarse en la mayor parte de las zonas de agricultura bajo riego de la sierra, donde compiten con una institucionalidad antigua y que responde más a las particularidades de la región: microcuencas, pequeñas fuentes de agua y un elevado número de sistemas de riego gestionados comunalmente.

Hendriks (2012) anota las principales debilidades de las juntas de usuarios sobre todo en la operación y mantenimiento de la infraestructura hidráulica y en la aplicación de instrumentos de gestión. Para enfrentar —aunque fuera parcialmente— estas carencias, la ANA suscribió en el 2009, con el Banco Mundial, un Programa de Modernización de la Gestión de los Recursos Hídricos, que se prolongará hasta el 2014, y cuyo objetivo es el fortalecimiento de las instituciones responsables de la gestión del agua en las 10 cuencas más importantes de la costa¹¹ (ANA 2012b).

No obstante estas debilidades, las ventajas de los comités de usuarios de riego radican en haber desarrollado, a lo largo de décadas, conocimientos y una cultura de manejo de las diversas fuentes hídricas en el país. Ello les otorga un importante potencial de articulación

10 Acuerdo Nacional (2011), 33.^a política de Estado, inciso (c): “[...] garantizará la gestión integrada de los recursos hídricos, con soporte técnico, participación institucional y a nivel multisectorial, para lograr su uso racional, apropiado, equitativo, sostenible, que respete los ecosistemas, tome en cuenta el cambio climático y promueva el desarrollo económico, social y ambiental del país y la convivencia social”; inciso (d): “[...] protegerá el equilibrio del ciclo hidrológico y la calidad de los cuerpos de agua, teniendo en cuenta: la interdependencia de los distintos estados del agua y de los componentes del ciclo hidrológico, que la cuenca es la unidad de manejo del agua, y que el uso de la tierra y las actividades humanas impactan dicho ciclo, por lo que deben manejarse en conjunto considerando sus peculiaridades según las regiones fisiográficas y ecoclimáticas del país”.

11 Chira-Piura, Chancay-Lambayeque, Jequetepeque-Santa, Chancay-Huaral, Ica-Alto Pampas, Pasto Grande-Tambo, Chili y Tacna.

social y territorial, así como de acción colectiva en los espacios donde desenvuelven sus actividades¹². En este marco de organización y de interacción social en el manejo de un recurso crucial como el agua, los regantes encuentran también una fuente de generación de capacidades y de ejercicio de agencia, significativo en materia de desarrollo humano en el mundo rural.

● “Siembra” y “cosecha” de agua: Saberes ancestrales y protagonismo social

Más allá de la institucionalidad oficial definida por el cuerpo normativo sobre los recursos hídricos, existe y crece en el país un movimiento de gestión social del agua basado en la recuperación de prácticas ancestrales y la organización comunal. Estas experiencias, en gran parte enraizadas en patrones culturales y una cosmovisión propia del mundo andino, se han venido extendiendo en la medida en que el cambio climático y los trastornos que provoca lanzan un reto formidable a las actividades y formas de vida de hombres y mujeres en los Andes peruanos.

*Amunas*¹³, *waru-warus*¹⁴, andenes, terrazas, zanjas de infiltración, pequeñas represas rústicas, reservorios familiares son, entre otras, modalidades de manejo del agua impulsadas por la iniciativa y organización de pequeños agricultores, comuneros y campesinos, para quienes la relación con el agua —y con la tierra— forma parte esencial de su vida y su cultura. Algunos estudios e informes dan cuenta de experiencias emblemáticas y exitosas en diversos puntos del territorio nacional. Por ejemplo, Llosa (2008) y Llosa y Pajares (2009) mencionan la captación de agua de lluvias y de escorrentía (“cosecha del agua”) para la recarga de acuíferos (infiltración o “siembra del agua” que luego se recupera en manantiales ubicados en pisos altitudinales inferiores). Las *amunas* de Huarochirí (sierra de Lima), el uso de reservorios en la puna húmeda de Ayacucho, el llenado de pozas con agua de avenida en Ocucaje (Ica), represas en la Cordillera Negra para infiltrar acuíferos en la cuenca del Nepeña (Áncash),

“ NUESTRA ORGANIZACIÓN Y NUESTROS RECURSOS OBTENIDOS A TRAVÉS DE LA TARIFA DE AGUA SON LIMITADOS PORQUE EL ESTADO NO DA NI UN SOL. EL AVANCE ES MUY LENTO, PUES AL AGRICULTOR, CUANDO TÚ LE HABLAS DE RECURSOS ECONÓMICOS PARA COLABORAR, NUNCA LO HACE; ESO NOS RESTRINGE, Y HEMOS PODIDO COMPROBAR QUE ÉSTE ES UN PROBLEMA A NIVEL NACIONAL. LAS JUNTAS APENAS PUEDEN CUBRIR SUS PRESUPUESTOS, NOS FALTA MANTENIMIENTO, NOS FALTA DESARROLLO, LAS TARIFAS DE TODAS LAS JUNTAS DE LA COSTA DEL PAÍS NO CUBREN LOS COSTOS DE OPERACIÓN. EL PRECIO NO CUBRE.”

[Oscar Mechan, gerente técnico de la Junta de Usuarios del Distrito de Riego Moche.]

Elaboración: PNUD-Perú.

son los casos descritos por los autores. Otras experiencias se refieren a la captación de agua de lluvias o deshielos para irrigar directamente cultivos o pasturas: pequeñas represas rústicas en la puna seca de Lampa (Puno) y Caylloma (Arequipa), captación de agua de deshielo en el valle del Colca (Arequipa) utilizando canales prehispánicos, construcción de pequeños reservorios unifamiliares para captar agua de lluvia en Cajamarca y la cuenca de Jabón Mayo (Cusco).

Por otra parte, las prácticas comunales del riego, en sus diversas modalidades, presentan algunos rasgos característicos. En ellas la autoridad comunal es reconocida y sólida; el derecho al uso del agua individual se relaciona con la inversión en mano de obra para la construcción y mantenimiento del sistema; el agua se reparte por turnos y la participación de los miembros de la comunidad es amplia y decisiva, tanto en los acuerdos como en el mantenimiento de la infraestructura (Van Orsel y Vos 2009).

Se resalta, finalmente, que estas experiencias y muchas otras no solo poseen un valor en sí mismas como formas de protagonismo y agencia en el plano social e individual de comuneros, campesinos y pobladores para romper las limitaciones impuestas por el clima, sino también son importantes en tanto prácticas para replicar y extender como políticas públicas de adaptación al cambio climático en el país. ●

12 Un análisis de caso de la acción colectiva de los regantes del valle de Virú se encuentra en Muñoz (2009).

13 Son sistemas de recarga artificial de acuíferos mediante la retención de agua en la cuenca y su infiltración posterior en roca o suelo con capacidad de almacenar, transmitir y descargar el agua en forma de manantiales, ojos de agua y humedales.

14 Técnica que consiste en la combinación de camas elevadas con canales de riego. Su propósito es la captación de agua (fluvial, de lluvia o freática) y su drenaje posterior. Se utiliza principalmente en áreas sujetas a riesgos de inundaciones para evitar los daños provocados por la erosión.

5

LA ALIMENTACIÓN FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

“En el Imperio Incaico del siglo XV no existió la brecha que en nuestro días se encuentra de grupos sobrealimentados y desnutridos. Es posible que las castas privilegiadas tuvieran mayor acceso a las delicadezas como al chiche, amuca, etc., pero es indudable que en el imperio no existieron los casos colectivos de marasmo o kwashiorkor, como consecuencia de falta de acceso a nutrientes, puesto no era posible que sucediera, debido a la estructura misma del Estado, a la división del trabajo, al criterio del topo como unidad de alimentación, la igualdad de derechos y deberes de las grandes mayorías, el sistema de seguridad social, la existencia de los depósitos estatales y comunales, etc., los que fueron condición suficiente para no existiera desnutrición como consecuencia de un desbalance de nutrientes o carencia de alimentos.”

Santiago E. Antúnez de Mayolo.
La nutrición en el antiguo Perú. 1981

Capítulo 5

5.1 No hay desarrollo humano sin alimentos

Los alimentos se encuentran entre los primeros y más esenciales satisfactores del desarrollo humano. La inseguridad alimentaria es, hoy, una de las mayores amenazas para el desarrollo humano. De acuerdo con información provista por la FAO (2011), hay cerca de 1000 millones de personas en situación de subnutrición. En el Perú, las cifras del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI 2012b) revelan que el 18,1% de los y las menores de 5 años de edad tenían desnutrición crónica en el 2012, y que el déficit calórico alcanzaba al 27,7% de la población en el 2011. Los factores que inciden negativamente en la seguridad alimentaria son el aumento de la población, la tendencia al incremento de precios de los alimentos en los mercados mundiales, el acaparamiento de tierras, la progresiva escasez de agua, la degradación de los ecosistemas (FAO 2011) y los crecientes impactos del cambio climático.

En el debate internacional existe amplia coincidencia respecto de que el desafío alimentario a escala global y de los países es un problema de gran magnitud, lo que impone la urgencia de actuar sin dilación en la definición de políticas mundiales y nacionales (Beddington et al. 2011; FAO 2008 y 2011; Banco Mundial 2010; IFPRI 2010; Foresight 2011). El cambio climático es global, como lo es el problema alimentario, por la creciente interdependencia de los países y la existencia de un sistema alimentario crecientemente articulado. Se reconoce que el comercio mundial de alimentos y la apertura de los mercados son una forma de adaptación a los impactos climáticos, pues contribuyen a compensar

los efectos positivos sobre la producción de alimentos en algunos países y regiones, aunque tienen efectos negativos en otros. Se advierte, sin embargo, que por la inestabilidad y asimetría del mercado mundial de alimentos, los países pequeños y con poco poder pueden tener dificultades para abastecerse con importaciones (Banco Mundial 2010). Es preciso por ello prestar especial atención a la capacidad interna de producción de alimentos de los países y al estado de la agricultura alimentaria y de la pesca para consumo humano.

La evidencia global muestra que las actividades productoras de alimentos —agricultura y pesca—, y los recursos naturales que les dan soporte (tierras agrícolas, océanos y aguas continentales), se encuentran afectados por eventos climáticos cada vez más intensos y frecuentes. Otras voces de alerta resaltan también que sin cambios mayores en el sistema alimentario global será cada vez más difícil producir los alimentos suficientes para la población, pues este sistema continúa degradando el ambiente, contribuye al calentamiento global y a la destrucción de la biodiversidad (Foresight 2011). El cambio climático no hace sino exacerbar estos desequilibrios en la situación alimentaria mundial.

En este marco deben examinarse las condiciones y retos propios que enfrenta el Perú para producir alimentos y proveer seguridad alimentaria a su población. Este capítulo se centra en la producción de alimentos¹ y en la forma en que ésta recibe los impactos del cambio climático y se afectan en el país las condiciones de vida y capacidades de sus pobladores y pobladoras. En el caso peruano, la agricultura y la pesca nacionales, particularmente la pequeña agricultura y la pesca artesanal, son responsables de la mayor parte de la provisión de alimentos para el mercado interno. Estas actividades tienen una alta sensibilidad y una reducida capacidad de respuesta frente a las variaciones climáticas y los eventos extremos del clima; son, así, un mecanismo de transmisión crucial de los efectos del cambio climático sobre el desarrollo humano.

¹ La producción interna de alimentos forma parte de la *disponibilidad* que, a su vez, constituye la primera dimensión de la seguridad alimentaria, de acuerdo con el enfoque de FAO. Las otras dimensiones son el *acceso* de la población a los alimentos a partir de sus ingresos y conexión con los mercados, el *uso* o aprovechamiento alimentario con base en información y educación, y la *estabilidad* referida al suministro y uso continuo en el tiempo, lo que precisamente es amenazado por el cambio climático.

La alimentación frente al cambio climático

5.2 ¿Cuán sensible al clima es la producción de alimentos?

El cambio climático incide sobre la disponibilidad de alimentos, pues impacta sobre cultivos y tierras agrícolas, o sobre especies hidrobiológicas. Particularmente, la disponibilidad de alimentos provenientes de la agricultura y la pesca puede verse seriamente afectada por la vulnerabilidad de los ecosistemas y del recurso hídrico, y por la sensibilidad de estas actividades localizadas en el territorio a diversos eventos climáticos. Habrá mayor sensibilidad en la medida en que haya mayor degradación de los ecosistemas sobre los que reposan la producción agrícola y pesquera. De esta manera, el cambio climático puede afectar directamente el potencial de producción alimentaria existente y, además, constituir un factor agravante de las dificultades y carencias preexistentes.

● La degradación preexistente de los recursos de la agricultura²

La degradación de los suelos agrícolas en el Perú obedece a muchas causas. La vulnerabilidad de la región sierra (con 30% de la superficie territorial) a la erosión es alta, se ve reforzada por lluvias estacionales y se exagera por acontecimientos periódicos del Fenómeno El Niño (FEN)³. La predisposición natural de las laderas a la erosión se ve agravada por la acción humana cuando se elimina la cobertura vegetal que protege el suelo por sobrepastoreo⁴ y deforestación (sobre todo en las zonas de lomas y la selva alta). Las malas prácticas agrícolas relacionadas con la elección del cultivo y algunas formas de manejo del suelo, como labranza de contorno, rotación de cultivos y barbecho, entre otras, tienen un impacto significativo en el grado de erosión del suelo⁵. Las tierras amazónicas poseen, en general, un bajo nivel de fertilidad; la

mayor cantidad de nutrientes está en la biomasa que soportan los suelos; la tala para desarrollar agricultura en limpio lleva al deterioro gradual del suelo por el efecto de arrastre de la lluvia y el agotamiento de los nutrientes. Hay suelos agrícolas apropiados en las zonas aluviales⁶.

La salinidad es otra causa de degradación de los suelos. En los valles costeros del Perú, donde se encuentran las mejores tierras, ella está asociada principalmente a un mal manejo del agua de riego. El riego excesivo (por inundación), vinculado a cultivos altamente demandantes de agua (arroz y caña de azúcar), genera saturación y el agua que se infiltra lava las sales del suelo. Al no haber un buen drenaje del excedente hídrico y debido a la alta evaporación propia de las regiones de clima cálido y seco como la costa, se produce un ascenso del agua por capilaridad junto con las sales que se van acumulando en la superficie, y así se incrementa de manera severa la salinidad de los suelos, al punto que se tornan no aptos para la agricultura. Hay condiciones para un mayor incremento de la salinidad dada la ausencia de programas de recuperación de suelos, prácticas de riego inadecuadas, sistemas de drenaje deficientes, expansión de cultivos que utilizan gran cantidad de agua y debilidad de las instituciones vinculadas a la gestión hídrica. Han contribuido también a la salinización de los suelos las grandes obras de irrigación en la región costera.

2 Mientras que en la agricultura los suelos y su fertilidad son el recurso básico que permite la actividad productora de alimentos, en la pesca el recurso esencial que brinda soporte a la producción de alimentos para el consumo humano es el océano y la biomasa que contiene. El examen de las condiciones del océano o ecosistema marino ubicado frente a las costas peruanas se encuentra en el capítulo 3.

3 En la costa y en las planicies altoandinas, el viento es la fuente más importante de erosión (erosión eólica).

4 Según el IV CENAGRO (INEI 2013), la sierra concentra el 73,2% del ganado vacuno, el 94,2% del ovino y casi el 100% del alpaquero.

5 El nivel de erosión de los suelos de laderas en el Perú queda bien ilustrado con el caso de la represa de Poechos, en Piura. Construida en 1977, tenía una capacidad de almacenamiento de 1000 millones de m³; en 35 años, la erosión de las partes altas por malas prácticas ha generado una sedimentación de cerca de 500 000 m³, por lo que su capacidad efectiva de almacenamiento de agua es hoy de 380 000 m³.

6 Estimaciones de la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales - ONERN (citadas por el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana - IIAP) señalan la existencia de 540 000 hectáreas de restingas o várzeas, ubicadas mayormente en áreas inundables utilizables para cultivos en limpio durante el periodo de vaciante de los ríos principales; y más de 600 000 Ha para cultivos permanentes (Rodríguez 1991).

“ LOS EVENTOS SE HACEN MÁS EXTREMOS, LAS LLUVIAS Y DESCARGAS DE LOS RÍOS SE CONCENTRAN EN ALGUNOS MESES Y HAY MAYOR RIESGO DE DESASTRES Y PÉRDIDA DE CULTIVO. EL HECHO DE QUE LOS CAUDALES SE CONCENTREN EN MENOS MESES EN DETRIMENTO DE LAS ÉPOCAS DE MENOS LLUVIAS O ESTIAJE HACE QUE DISMINUYAN LAS POSIBILIDADES DE UNA SEGUNDA CAMPAÑA AGRÍCOLA.”

[Julio Alegría, coordinador del proyecto de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático en Zonas Costeras (ADMICO).]

“ AHORA HAY INCIDENCIA DE FUERTES HELADAS COMO CONSECUENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO; POR EJEMPLO, ESTE AÑO [2012], EN EL MES DE ABRIL, HA HABIDO BAJAS TEMPERATURAS QUE HAN AFECTADO CASI EL 80% DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DE TODO EL VALLE DEL COLCA. ES PRODUCCIÓN QUE ESTABA EN PROCESO DE MADURACIÓN QUE SE HA PERDIDO; ENTONCES, ESTAS VARIACIONES DE ALGUNA MANERA YA NOS ESTÁN AFECTANDO.”

[Mario Atayupanqui, encargado de la agencia zonal Caylloma, Arequipa.]

Elaboración: PNUD-Perú.

● La agricultura alimentaria sometida al clima

El IV CENAGRO (INEI 2013) registra que el 30,1% del territorio nacional —es decir, 38,7 millones de Ha— tienen vocación agropecuaria⁷. Del área con vocación agropecuaria, pertenece a la sierra el 57,5%; a la selva, el 31,1%; y a la costa, el 11,5%, a pesar de que esta última concentra más de dos tercios de la población. El uso específicamente agrícola (cultivos transitorios y permanentes) se ha ido ampliando en los cuatro últimos censos realizados en el país, para pasar de 1,9 millones en 1961 a 7,1 millones en 2012. En el periodo transcurrido entre los dos últimos censos (1994-2012), las tierras agrícolas han crecido en 30%. Al 2012 hay cerca de 2,3 millones de unidades agropecuarias en el Perú, 500 mil más que en 1994.

El agro absorbe a casi un tercio de la población económicamente activa del país, lo que incluye a los hogares más pobres de las áreas rurales. La actividad se desenvuelve en medio de una alta diversidad derivada de su ubicación en zonas agroecológicas, pisos altitudinales y climas muy variados. Se configuran así en el territorio nacional distintos espacios agrarios⁸, cada uno de los cuales está expuesto a un determinado vector de riesgos derivados del clima.

De los 28 climas y microclimas del territorio peruano, se pueden distinguir tres grandes áreas que se corresponden con las regiones naturales y que condicionan de manera general las posibilidades y características de la agricultura en el país. Las amenazas principales para la agricultura son los eventos climáticos, su frecuencia, intensidad, localización y variabilidad. Los eventos más característicos a los que se encuentran expuestas las actividades agropecuarias son: en la costa, eventos cálidos como los asociados al FEN, y eventos fríos vinculados a La Niña, y los vientos Paracas; en la sierra, las heladas, los friajes, veranillos, sequías e inundaciones y las lluvias; y en la selva, los friajes, sequías e inundaciones.

Se estima que el FEN de 1982-1983 causó daños en el sector agropecuario por 1064 millones de dólares, y el de 1997-1998, 612 millones de dólares de daños a las tierras, a la producción (reducción de rendimientos en los principales cultivos de costa) y a los sistemas de riego y drenaje (Vargas 2009). En las campañas agrícolas que abarcan los años 2000 a 2010 se afectaron en total cerca de 800 000 Ha, y la pérdida acumulada de cultivos en el mismo periodo alcanzó las 300 000 Ha (MINAG 2012a).

Los cultivos andinos están más expuestos a los eventos climáticos (tabla 5.1), principalmente a la ausencia de lluvias (más de la mitad de las tierras agrícolas de la sierra son de secano) y las heladas. La zona altitudinal con mayor recurrencia y variedad de eventos climáticos que afectan la producción es la quechua, donde el 48% de la población es rural (Censo de Población 2007, INEI 2007) y estrechamente dependiente de las actividades agrarias.

El cambio climático afecta el ciclo vegetativo de los cultivos, los rendimientos físicos, y las enfermedades y plagas de las cosechas. Los eventos climáticos extremos pueden destruir grandes extensiones de sembríos y afectar la infraestructura de riego y la red vial que permite el abastecimiento de los mercados. La alternancia de periodos de sequía con lluvias intensas y concentradas en el tiempo empuja la erosión de los suelos, sobre todo en zonas con degradación previa. La proyección a 20 años del cambio climático (tabla 5.2) presenta impactos negativos que abarcarían prácticamente a todas las regiones del país; y otros positivos, principalmente asociados al aumento de temperaturas en zonas muy frías y a la elevación de pisos altitudinales en los Andes, lo que abre la posibilidad de algunos nuevos cultivos. Puede afirmarse, sin embargo, que a más largo plazo hay poco lugar para el optimismo si no se adoptan, desde ahora, medidas de mitigación y adaptación.

7 El primer censo agropecuario (1961) registró 17,7 millones de Ha, el segundo (1972), 23,5 millones, y el tercero (1994), 35,4 millones.

8 La presencia de la Cordillera de los Andes, al definir la partición del país en regiones naturales, influye también en las formas como se estructura territorialmente la agricultura peruana. En particular, el macizo andino propicia la adaptación y aprovechamiento de los diversos recursos y condiciones ecológicas en que se asienta el agro nacional, así como las características económicas, sociales y tecnológicas que adopta. A este respecto, se ha señalado que en el Perú “la ‘estructura fuerte’ que revelan las variables agropecuarias así como las variables sociodemográficas, es la *cuatripartición* del espacio de oeste a este: costa, sierra, ceja de selva y selva” (ORSTOM-INEI 1998) (cursivas del autor).

Efectos de los cambios de temperatura y del régimen de precipitaciones



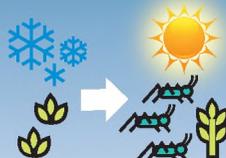
Erosión

Lluvias intensas y concentradas en el tiempo erosionan los suelos.



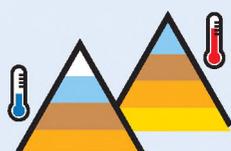
Cambios en calendarios

Los cambios en la intensidad y temporalidad de las lluvias genera incertidumbre y modifica los calendarios agrícolas.



Afecta el rendimiento

El incremento de temperaturas altera los volúmenes de producción y origina la presencia de plagas.



Subida de los pisos ecológicos

Oportunidades para algunos cultivos. Ruptura del equilibrio ecológico. Posibilidad de nuevas plagas.



Fenómenos impredecibles

La frecuencia, intensidad y localización de diversos fenómenos naturales (sequías, inundaciones, lluvias, friajes, heladas) serán cada vez más difíciles de predecir o monitorear.

Elaboración: PNUD-Perú.

Cultivos afectados por eventos climáticos, por distritos (porcentajes, 2012)

tabla 5.1

Cultivos	Total distritos	Lluvias	Heladas	Vendavales	Inundación	Nevadas
Papa	1411	32,96	12,97	4,32	5,17	0,78
Maíz amiláceo	1380	32,03	8,91	6,74	10,14	0,36
Cebada	1114	33,66	14,90	5,03	4,22	1,44
Trigo	1125	33,60	14,13	4,89	4,89	0,36

Fuente: IV CENAGRO (INEI 2013) - INDECI (2013). Elaboración: PNUD-Perú.

● **Los principales impactos según regiones**

De acuerdo con el Plan GRACC del Ministerio de Agricultura, basado en datos del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), en el periodo 1960-2010 (MINAG 2012a) los impactos principales fueron:

Costa norte

Los rendimientos del arroz, el maíz amarillo duro y el plátano han ido en aumento, pero los fuertes eventos del FEN (1982-1983 y 1997-1998) los redujeron significativamente.

Las temperaturas mínimas se incrementaron hasta 6 °C por encima de su media, y hubo incrementos de lluvias con excesos entre 5 y 15 veces mayores que su media (MINAG 2012b). La disminución de la disponibilidad hídrica también tiene efectos negativos sobre los rendimientos: el ejemplo más saltante fue la caída en 55% de la producción de arroz el año 2004 en Lambayeque respecto de la media de la década anterior.

Costa central

Durante el FEN de 1997-1998 las temperaturas fueron muy altas, con anomalías que alcanzaron

“LOS AGRICULTORES, AL SENTIR LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO, TIENEN PREOCUPACIÓN. CIENTÍFICAMENTE Y TÉCNICAMENTE TAL VEZ ELLOS NO SEPAN, PERO LO SIENTEN, Y AL SENTIRLO PROTESTAN. TIENEN NECESIDADES QUE CUBRIR, HAY CAMBIOS A LOS QUE NECESITAN DE ALGUNA FORMA HACER FRENTE: BAJAS DE PRODUCCIÓN, LOS CAMBIOS BRUSCOS DE TEMPERATURA EN ÉPOCAS DONDE NORMALMENTE NO SUCEDE.”

[Mario Atayupanqui, encargado de la agencia zonal Caylloma, Arequipa.]

Elaboración: PNUD-Perú.

hasta 4 °C y 6 °C. Ello impactó sobre los rendimientos del maíz amarillo duro y la papa, que disminuyeron en 45% y 23%, respectivamente, en relación con los promedios de los últimos 10 años.

Costa sur

En los años de los fuertes eventos El Niño, en los que la temperatura máxima y mínima se incrementó hasta en 4 °C respecto de su media climática, los rendimientos del arroz disminuyeron en 10% en 1982-1983 y 11% en 1997-1998.

Sierra

Desde la década de 1980 hasta 2010 las lluvias tuvieron una alta variabilidad interanual. En general, el déficit de rendimiento de los cultivos esenciales para la seguridad alimentaria y cultivados sobre todo con el sistema de secano —papa, maíz amiláceo, trigo y cebada— está asociado al déficit hídrico. En la región andina, las lluvias acumuladas no satisfacen la demanda de la mayoría de los cultivos y el estrés hídrico se incrementa en las zonas situadas más al sur.

El MINAGRI concluye que, en general, el cambio climático impacta también en los calendarios de siembras y de cosechas allí donde predomina la agricultura de secano.

● El riesgo de plagas y enfermedades

El cambio climático crea las condiciones para una mayor propagación e incidencia de plagas que afectan a cultivos y animales. Un factor decisivo para la expansión de plagas que atacan a cultivos como la papa y la quinua es la expansión de la frontera agrícola hacia pisos más altos (Pérez, C. et al. 2010). Los incrementos de temperatura, relativamente mayores en las zonas más altas de los Andes, agravan la propagación de las plagas de insectos en estos espacios, de modo que existe el riesgo de que sobrepasen la capacidad de control de los agricultores. En todos estos casos, el reto que a ellos se ha planteado es la búsqueda de variedades más resistentes y la mejora en la selección de semillas y prácticas culturales. Enfermedades de origen fungoso y bacteriano encuentran también condiciones ambientales propicias para su difusión en aquellas zonas afectadas por precipitaciones intensas y mayores temperaturas (Garret et al. 2006). El caso reciente de afectación del café por la roya amarilla es uno de los episodios más severos de impacto del cambio climático. La propagación de la plaga al café tradicional y orgánico se ha debido a las precipitaciones y temperaturas extremas, así como a los problemas de gestión y ausencia de mantenimiento y renovación en las plantaciones.

Impactos potenciales proyectados del cambio climático en la agricultura

tabla 5.2

IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVOS
Incremento de plagas y enfermedades.	Incremento de la productividad por altas temperaturas.
Incremento de la erosión del suelo.	Posibilidad de crecimiento de nuevos cultivos.
Daños en los cultivos por calor extremo.	Largas estaciones de crecimiento.
Disminuye la eficiencia del uso de agroquímicos.	Incremento de la productividad por CO ₂ .
Incrementa al estrés de humedad y sequía.	Aceleración de la tasa de maduración.
Problemas de planificación debido a la menor confiabilidad de los pronósticos.	Disminución del estrés de humedad.
Incremento del crecimiento de malezas.	

Fuente: SENAMHI (2011).

● Percepciones del cambio climático en escala local

Los estudios sobre el terreno y los testimonios de la población agricultora y campesina son fuentes valiosas de información que complementan y completan la ofrecida por las estadísticas y los análisis científicos. Cancino (2011) recoge impresiones de pequeños productores de banano orgánico en la costa de Piura, quienes declaran que en las noches la temperatura baja a niveles sin precedentes, lo que afecta la producción hasta en 50%. En el mismo sentido —enfriamiento mayor en las noches y tardes más calurosas— opinaron campesinos de Cangallo (Ayacucho) y de Huancavelica en la sierra central, quienes reportaron, además, mayor ocurrencia y variabilidad de las granizadas y heladas. Similar comprobación de temperaturas más extremas recoge el estudio en valles de la costa como Huaral (Lima) y Jequetepeque (La Libertad). En este último el aumento de la temperatura diurna está afectando el cultivo del arroz, pues han aparecido nuevas plagas.

También se recoge información sobre los cambios en el régimen de precipitaciones y su impacto en la producción. En la costa norte del país, según los técnicos de los grandes proyectos de irrigación, hay menos agua de lo usual, sobre

“ AHORITA SÍ YA HAY CAMBIOS, SEÑORITA, PORQUE EL MANGO SE HA ATRASADO ESTA VEZ: YA EN FLOREADO AL MENOS DEBIERA ESTAR, COMO UN LIMÓN, PERO AHORITA ESTÁ PEQUEÑITO; COMO SE DICE, ‘MUNICIÓN’. ESE MANGO ES PARA QUE ESTÉ COMO UN LIMÓN. POCO FRÍO, SEÑORITA; LA PRODUCCIÓN DE LA FRUTA DEL MANGO QUIERE FRÍO.”

[Productora de mango en el distrito de Motupe, región Lambayeque.]

“ ESE CAMBIO BRUSCO HACE QUE AMANEZCA HARTO FRÍO Y DE PRONTO SALE UN SOL TREMENDO. ES UN CAMBIO BRUSCO QUE TUMBA LA FLOR O SALE MANGO CUAJADO. ADEMÁS, EL MANGO NECESITA CIERTAS HORAS DE FRÍO PARA PREPARAR LA YEMA DE FLORACIÓN. ESTE AÑO ESAS HORAS SE HAN ATRASADO. MUY ATRASADAS: RECIÉN HAN SALIDO EN FINES DE AGOSTO. EL MANGO NECESITA MÁS O MENOS 16, 17 GRADOS DE TEMPERATURA, Y NO LLEGABA A ESA TEMPERATURA. RECIÉN AHORA ESTÁ LLEGANDO A 17,8, 17,3. EL FRÍO SE HA RETRASADO. ESTAMOS ACABANDO, ESTAMOS PRIMAVERA, ¿NO?, Y TODAVÍA SEGUIMOS CON FRÍO.”

[Miembro de la Junta de Usuarios del Distrito de Riego de San Lorenzo, región Piura.]

“ LOS MESES TAMBIÉN HAN VARIADO. POR EJEMPLO, EN TIEMPO DE INVIERNO DEBERÍA DE ESTAR LLOVIENDO. AHORITA NO LLUEVE YA CON LA SIEMBRA, Y NO HAY LLUVIAS, Y LA GENTE ESTÁ PREOCUPADA PORQUE NO LLUEVE.”

[Pobladora del distrito de Pazos, Huancavelica.]

Elaboración: PNUD-Perú.

Hongo de la roya amarilla

recuadro 5.1

● La enfermedad la origina el hongo *Hemileia vastatrix*, que provoca la caída prematura de las hojas de la planta. El desarrollo de la enfermedad está influenciado por las lluvias y temperaturas, por lo que los cambios en el clima (aumento de las lluvias, cambios en la temperatura del aire, menor brillo solar y alta humedad) generan condiciones propicias para su desarrollo; y si a esto se une una mala fertilización y una poda deficiente, la propagación del hongo en aquellos cafetales que no tienen resistencia genética al hongo, como los que predominan en nuestro país, va ser considerablemente alta. En el Perú, ambas condiciones estuvieron presentes y facilitaron que la infestación se extendiera en forma rápida. Estudios recientes han confirmado que el cambio climático es un factor en la propagación de la roya debido al incremento de la temperatura en invierno y a la mayor concentración de carbono en la atmósfera.

Representantes del SENAMHI explican que para un adecuado monitoreo se requiere el acompañamiento de las estaciones meteorológicas, y la institución no cuenta con los recursos para aumentar su número, que en la selva es mínimo. Por ejemplo, en Chanchamayo hay tres estaciones para toda la zona de la selva central: Satipo, Pichanaki y Villa Rica. Pero estas estaciones fueron instaladas para recoger información hidrometeorológica y no agronómica. Además, los cafetales están en altura y las estaciones están en zonas bajas.

Por su parte, la Junta Nacional de Café afirma que de las 415 mil Ha sembradas se han tenido pérdidas del 35%, lo que equivale a 145 mil Ha. Asimismo, la cosecha perdida asciende a 1 800 000 QQ, lo que significa el 24% de 7 500 000 QQ que se habían estimado. El valor de la cosecha perdida estaría en 414 millones de soles. La roya ha afectado a alrededor de 60 000 productores y a sus respectivas familias, quienes no solo han perdido sus cosechas sino también sus ingresos.

Para aminorar el daño causado por la roya y evitar que se siga propagando, el Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI) anunció la aplicación de un plan de mitigación, con una inversión de S/. 100 millones, con lo que espera reducir la infestación en 50 000 Ha hasta el mes de noviembre del 2013.

La dirigente Lucila Quintana advierte que las medidas para combatir la roya amarilla deben ir más allá de controlar la emergencia. También es necesario emprender un plan de mediano plazo, que contemple la renovación de cafetales con variedades resistentes a la roya.

[Fuentes: LRA (2013).]

“ [...] ANTES COSECHÁBAMOS BASTANTE MAÍZ Y FRIJOL; LO PONÍAMOS EN EL TECHO DE LA CASA TODO EL AÑO. AHORA APENAS LO COSECHAMOS, A LOS 15 DÍAS O AL MES, YA ESTÁ CON POLILLA. LA POLILLA ES DE CLIMA TROPICAL; ESO QUIERE DECIR QUE HA VARIADO EL CLIMA, ¿NO?”

[Homero Guivin, comunero de Área de Conservación Privada Hierba Buena, Allpayacu.]

[Fuente: SPDA (2012).]

todo en las épocas de estiaje. En la sierra de Huancavelica y Ayacucho se aprecian cambios en los años recientes: más lluvias, periodos más cortos, mayor dificultad en predecirlas y también menos lluvias en la época de estiaje. En esto hay coincidencia con las observaciones de SENAMHI: más lluvia que antes en la época de lluvias (que se ha acortado), menos que antes en la época de estiaje. En la cordillera del Chonta, en Huancavelica, la desaparición de glaciares ha reducido el volumen de agua en algunas lagunas y disminuido manantes de agua, lo que ha impactado en las zonas alpaqueras. Según los campesinos en Cangallo, los puquiales se están secando.

Otro efecto de los cambios del clima percibido es el desplazamiento de los cultivos hacia zonas más altas, lo que fue observado en los departamentos estudiados por Cancino:

Piura, Ayacucho y Huancavelica. En la sierra piurana se siembra ahora caña de azúcar; en Huancavelica se produce maíz en zonas donde antes no podía producirse, y la calidad del ganado ha mejorado. El estudio realizado por Postigo (2009) en Puno, Arequipa y Cusco ofrece información proveniente de campesinos y de instituciones regionales sobre los efectos del cambio climático en la creciente escasez de agua. En Puno, 10 comunidades de Azángaro reportan que sus manantiales se secaron. Ello es compatible con la constatación realizada por varios programas regionales sobre una evaporación más rápida de las lagunas y ríos. También se percibe una reducción de las precipitaciones en las zonas altas, en la época de lluvias, y la mayor ocurrencia de heladas. Los mínimos de temperaturas son inferiores a los usuales. Hay cambios en los calendarios de cultivo y en la estacionalidad, y los eventos climáticos se presentan en cualquier momento, lo que provoca pérdidas en la producción agropecuaria e inseguridad en los productores. Ello impulsa las emigraciones a la actividad minera informal en la Amazonía. En la comunidad campesina Quelccaya (Carabaya, Puno), formada por pastores de alpacas, llamas y ovejas, ubicada

Tendencias actuales y cambios probables en las capturas de los recursos marinos en distintos escenarios, 2010-2060

tabla 5.3

Recursos	Tendencia actual	ESCENARIO CON MAYOR SURGENCIA			ESCENARIO CON MENOR SURGENCIA		
		P1	P2	P3	P1	P2	P3
Anchoveta	+	0	0	-	-	-	-
Sardina	-	-	0	0	+	0	0
Jurel	-	-	0	0	+	0	0
Atún	0	-	0	0	+	+	0
Pota	+	+	0	0	-	-	-
Merluza	-	-	-	-	+	+	0
Otros demersales	-	-	-	-	+	+	0
Moluscos	-	-	0	0	+	+	0

El signo + denota una tendencia positiva, - una tendencia negativa, y 0 el mantenimiento de la situación actual.

P1, P2 y P3 son periodos consecutivos de 15-20 años entre 2010 y 2060.

Fuente: Bertrand et al. (2010).

al pie del glaciar Quelccaya, entre los 4200 y 5500 msnm, el retiro de glaciares, las variaciones de temperaturas y las alteraciones en las lluvias han modificado la extensión y ubicación de los bofedales, los pastos y la vegetación.

En Arequipa, los especialistas de la región estiman que en 25 años habrá estrés hídrico y que las aguas del río Chili serán insuficientes para abastecer a la población. Actualmente ya hay menos agua captada de los deshielos y menos volumen del recurso en las represas. La variación climática es mayor, se han incrementado la temperatura y la evapotranspiración, y ha disminuido la precipitación. En las partes altas del departamento, la reducción de las precipitaciones y el incremento de la frecuencia de friajes y nevadas han aminorado el tamaño de los pastos y la extensión de pastizales y bofedales.

En el Cusco se observa alteración de los calendarios agrícolas y acortamiento de la época de lluvias, seca de manantiales, inicios de estrés hídrico e incidencia de nuevas plagas. Sin embargo, se presentan también matices interesantes. En la comunidad campesina Rosasani, en Canas, las heladas han disminuido, y esto ha hecho posible la producción de maíz, lo que no ocurría antes. Otros cultivos, como las habas, están siendo sembrados a mayor altitud. Se están extendiendo los cambios en las técnicas de riego; se adopta el riego por aspersión donde es posible, y se están construyendo pequeñas represas.

Young y Lipton (2006) estudiaron los impactos del cambio climático en los sistemas de uso de la tierra en las cercanías del Huascarán, en la Cordillera Blanca (Áncash). Los glaciares están en retroceso debido a la elevación de la temperatura, lo que ha afectado de distintas maneras a los campesinos de la zona. La reducción de pastos perjudicó la producción de leche y se tradujo en pérdidas para las economías de las familias. La respuesta ha sido la diversificación de fuentes de ingreso y, en algunos casos, la emigración.

● Sensibilidad de la pesca en el mar peruano

Como fuente de alimentación, la pesca en el litoral peruano ha sido siempre una actividad muy sensible a las condiciones climáticas. Esta inestabilidad se acentúa en la medida en que la variabilidad de los eventos del clima se torna más intensa a causa del cambio climático. Un escenario de calentamiento reduce la productividad del mar, por la afectación del afloramiento y la distribución y abundancia de las especies pelágicas, que desencadenan impactos a otros niveles de la cadena trófica y alteran la

“ EL OTRO PUNTO ES LA PROPAGACIÓN DE PLAGAS. HAY ALGUNAS PLAGAS QUE ESTÁN APARECIENDO EN LOS CULTIVOS Y QUE NO ERAN COMUNES. POR EJEMPLO EL HEPICAUTA, QUE NO ATACABA AL CULTIVO DE TARWI Y AHORA SE LO COME, Y ESTO SE DEBE AL CAMBIO.”

[Jhony Roman, Ahuac, ONG CEDEPAS Centro.]

“ HAY PRESENCIA DE PLAGAS, QUE SON PLAGAS ENTRE LOS 200 Y 2500 METROS, QUE YA ENCONTRAMOS EN LAS PARTES MÁS ALTAS. ENTONCES SE NOTA QUE LAS CONDICIONES DE TEMPERATURA ESTÁN PERMITIENDO UN DESPLAZAMIENTO DE PLAGAS HASTA LAS PARTES MÁS ALTAS. HAY UN CAMBIO MUY, MUY NOTORIO DE LAS PLAGAS.”

[Federico Laura, COPASA Arequipa.]

Elaboración: PNUD-Perú.

estructura y funcionamiento del ecosistema marino. La sensibilidad se agrava aún más por efectos de la contaminación y la sobrepesca. Pero los mayores impactos que cabe esperar provienen de los eventos del FEN, capaz de dañar las infraestructuras costeras y traer cambios en la composición de las comunidades biológicas marinas, con serias consecuencias para la economía nacional⁹.

Como resultado de los cambios en el clima, la producción pesquera disminuiría en el norte y aumentaría en el sur, como reportan DeMarcq et al. (2009) para el periodo 1998-2007. En el Ecosistema de la Corriente de Humboldt la producción pesquera depende de la productividad del mar y del comportamiento de la anchoveta; y aunque algunas especies podrían aumentar su biomasa, como sucedió con la sardina en la década de 1980, la productividad total bajaría considerablemente¹⁰.

La cuestión es conocer cómo se comportarán los recursos pesqueros para la producción de alimentos en los diferentes escenarios de enfriamiento (aumento de surgencia) y calentamiento (disminución de surgencia) previstos en relación con el cambio climático. En ambos escenarios (tabla 5.3) se esperarían efectos negativos de por lo menos 50% en los recursos marinos, especialmente aquellos explotados por la pesca industrial (Bertrand et al. 2010). En el caso del enfriamiento (tendencia que actualmente se observa en el mar peruano), se esperaría que la población de anchoveta quede en buen estado en un futuro próximo, lo que permitiría altas capturas antes de que éstas empiecen a disminuir. Los demás recursos (con excepción de la pota) podrían resultar más afectados, incluyendo especies como el jurel y la caballa. En suma, la repercusión sobre la disponibilidad del alimento previsiblemente sería negativa para el desarrollo humano en el escenario de enfriamiento.

9 Véase, en el capítulo 3, el examen detallado de las condiciones de exposición y sensibilidad al cambio climático del ecosistema marino.

10 Los desembarques anuales promedio para la sardina en la década de 1980 fueron de 2,09 millones de TM, un poco menos de 1/4 del promedio obtenido para la anchoveta entre 2000 y 2008 (Caillaux 2010).

● “El pescado es uno de los alimentos principales en la Amazonía por su contenido proteico. El consumo aparente de pescado para Loreto fue de 36 kg/per cápita al año 2010. En las áreas rurales, y especialmente las comunidades ribereñas, éste se incrementa a un rango de 56 a 101 kg/per cápita (Álvarez y Ríos 2008). A pesar del consumo, la incidencia de la desnutrición infantil es muy alta en el área; en algunos casos, como en el Bajo Urubamba, estudios atribuyen esto al aumento de la presión sobre los recursos naturales asociados al aumento de la población y una mayor conectividad a los mercados regionales (Castro de la Mata et al. 2011).

En muchas comunidades tradicionales, indígenas o no indígenas, se observa que ante la reducción de pesca (o de fauna), ni siquiera la introducción de aves de corral o puercos logra recuperar el consumo proteico, dado el interés de destinarlos a la venta para obtener ingresos monetarios que se utilizan para cubrir gastos escolares, de salud o alimentos. La recuperación de los niveles de ingesta de proteínas no aumenta ni con incrementos significativos de los ingresos. Es materia de investigación determinar los factores que permitirían esta recuperación, para evitar que la combinación de sobrepesca con la reducción de productividad asociada al cambio climático resulte en una crisis de desnutrición infantil generalizada en la Amazonía rural.”

[Fuente: Valqui (2013).]

En el caso del calentamiento, se esperaría una caída rápida de la población de anchoveta, probablemente hasta menos del 10% de su biomasa actual. Sin embargo, otros recursos, en particular los explotados por la pesquería artesanal (excepto la pota), podrían ver sus poblaciones aumentar de manera significativa¹¹.

● Acuicultura y cambio climático

El impacto del cambio climático sobre la acuicultura parece incluir oportunidades, como el incremento de la tasa de crecimiento de las especies cultivadas (De Silva y Soto 2009). Los desafíos provienen del aumento de la temperatura y de la acidificación por encima de la tolerancia de peces e invertebrados en jaulas, el incremento de patógenos y de algas nocivas, el mayor costo de los alimentos balanceados, la reducción de la disponibilidad de semillas y fugas o pérdidas debido a la amplificación de eventos extremos.

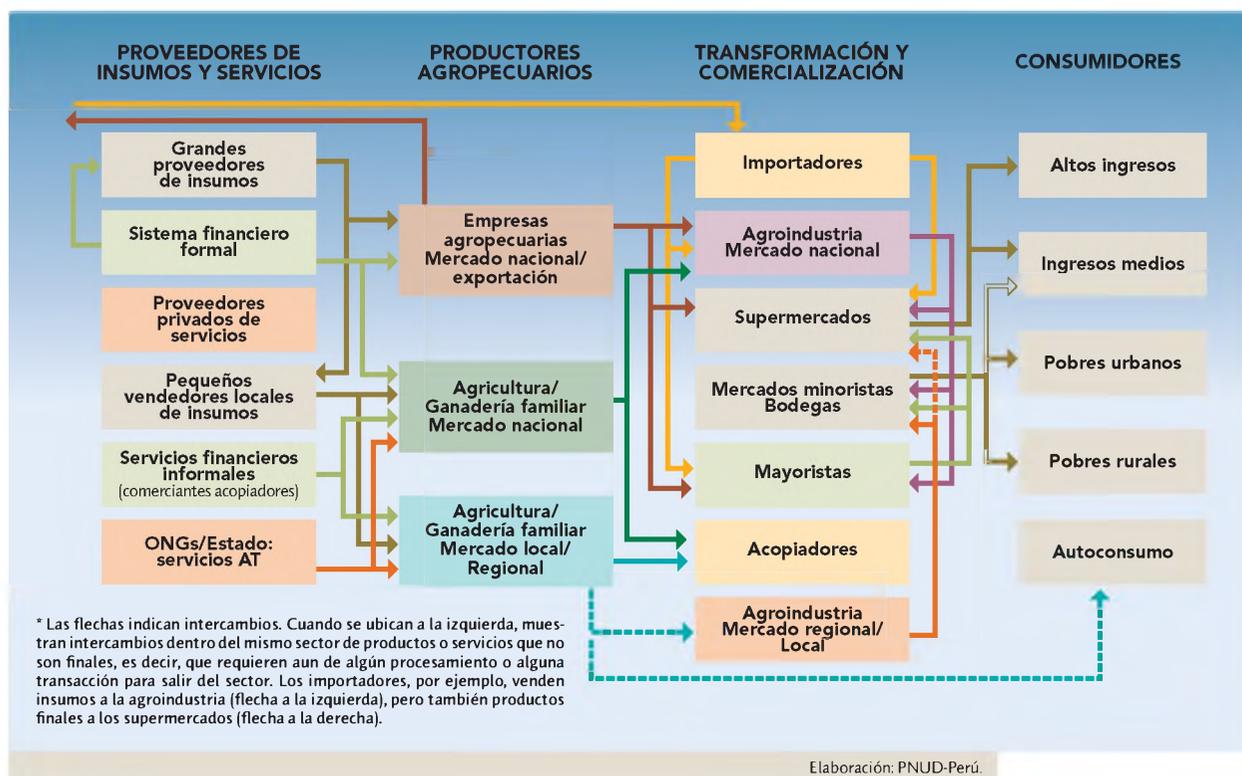
En el Perú, la acuicultura se basa especialmente en la producción de especies exportables como la trucha, el langostino y la concha de abanico. En el caso de esta última, El FEN tiene un efecto positivo en la zona de Pisco y uno negativo en la zona de Piura (Bahía de Sechura). La Niña produce el efecto contrario: mejora la producción de concha de abanico en el norte y la reduce drásticamente

en la zona de Pisco (Mendo et al. 2008). En un escenario de enfriamiento de la costa peruana, la producción de concha de abanico se concentraría en la zona norte-centro, y en uno de calentamiento se incrementaría en la zona centro-sur de la costa peruana. Los efectos potenciales del cambio climático sobre la acuicultura amazónica son la disminución de la disponibilidad de agua en terrazas altas durante las vaciantes, el secado de pozos y, en general, el estrés hídrico. Es previsible que la elevación de la temperatura del agua de estanques cause mortalidad de peces por estrés térmico. Los bajos rendimientos piscícolas y la elevación de los costos de producción afectarían seriamente la viabilidad económica de la acuicultura en la Amazonía peruana.

5.3 Vulnerabilidad y sistemas alimentarios en el Perú

Para que los casi 30 millones de peruanos dispongan de alimentos, se requiere que varias centenas de miles de personas desplieguen una variedad de actividades que incluyen, entre otras, la venta de semillas o abonos, la siembra y la cosecha, la pesca, el transporte, la estiba de alimentos importados en un puerto, el almacenamiento, la distribución y la venta al menudeo. El conjunto de actores diversos y sus conexiones constituyen la estructura del *sistema*

¹¹ Estas apreciaciones necesitan ser sustentadas con investigaciones científicas más detalladas. Hasta la fecha existen muy pocos trabajos que proyecten la captura de especies en zonas de afloramiento a escala regional. Uno de ellos, realizado para la anchoveta (Mendo y Cheung 2012), proyecta una disminución de las capturas al 2100 en un rango del 30% al 70%, lo que implica cambios en la estructura y funcionamiento del ecosistema. Las especies costeras más afectadas son aquellas que se alimentan de la anchoveta, como el lenguado, la corvina, el bonito, etcétera.



alimentario¹². La organización de este sistema en un país puede aumentar o disminuir la vulnerabilidad de la seguridad alimentaria afectada por el cambio climático, y transferir de unos actores a otros los impactos de las alteraciones del clima y de los precios de los alimentos. Desde el enfoque del desarrollo humano, el sistema alimentario debiera permitir la seguridad alimentaria de todas las personas.

El sistema alimentario¹³ (gráficos 5.2 y 5.3) no se sustenta solo en los sectores nacionales agropecuario y pesquero, sino también en las importaciones de alimentos básicos como maíz amarillo duro, trigo y aceites vegetales, y en las importaciones de insumos para el procesamiento de alimentos y de alimentos ya procesados industrialmente. Por otro lado, excluye las exportaciones de alimentos como hortalizas, frutas, café, pescado congelado o en conserva, entre otros; de insumos alimentarios, principalmente la harina de pescado; de insumos que dejan de ser utilizados para la producción de alimentos y son destinados a industrias no alimentarias, como los sectores textil, cosméticos, productos de higiene, entre otros. Más recientemente, parte de la actividad agrícola de grandes empresas se dirige a la producción de biocombustibles (azúcar para producir etanol y palma aceitera para biodiésel).

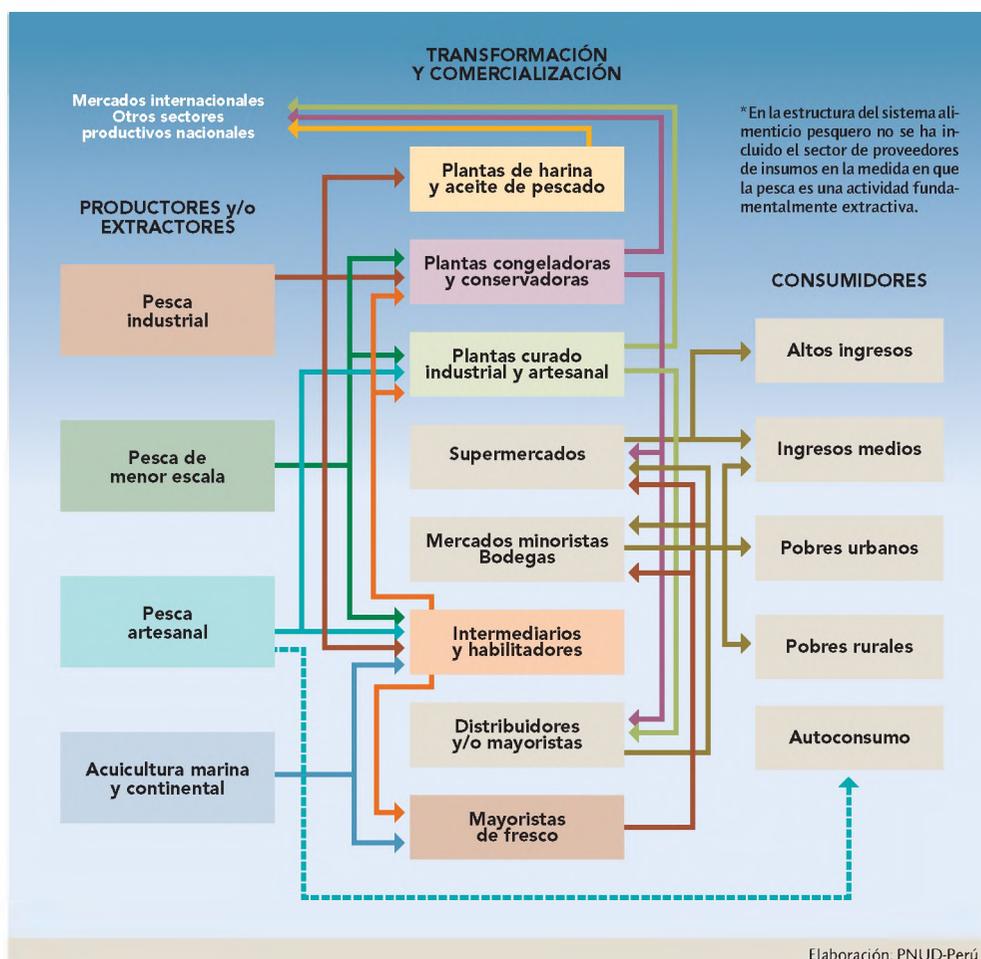
● Disponibilidad de alimentos en el Perú

El dinamismo mostrado por la agricultura alimentaria peruana en las últimas dos décadas (tabla 5.4) indica que, en términos agregados, el sector no se ha visto afectado por los trastornos climáticos reportados en el país (con excepción del megaevento El FEN de 1997-1998). Las consecuencias adversas de esos trastornos han tenido solo un alcance regional o local, compensado por el comportamiento positivo de las regiones que no los sufrieron. En cambio, la producción pesquera para consumo humano (tabla 5.5) acusa una fuerte inestabilidad y una tendencia al estancamiento o a la caída, sobre todo en los rubros fresco y enlatado, mientras que los productos curado y congelado exhiben un crecimiento apenas moderado.

12 Por sistema alimentario se entiende "al conjunto de relaciones socioeconómicas que inciden de un modo directo en los procesos de producción primaria, transformación agroindustrial, acopio, distribución, comercialización y consumo de alimentos" (Schejtman 1994). El concepto de sistema alimentario es macrosectorial; con fines operativos de política sectorial, se utiliza más el concepto de "cadena productiva", que remite a la aplicación del concepto de sistema al conjunto de actores y eslabonamientos en torno a un producto (cadena de lácteos, por ejemplo).

13 Los límites del sistema alimentario son similares a la "disponibilidad de alimentos" definida como la producción nacional más las importaciones menos las exportaciones.

Estructura del sistema alimentario pesquero* gráfico 5.3



Perú: Producción de alimentos de origen agropecuario, 1990-2012 (TMB)

tabla 5.4

Año	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012
Papa	1 153 979	2 368 441	3 274 855	3 289 699	3 814 373	4 072 455	4 471 667
Arroz	966 101	1 141 550	1 895 328	2 468 357	2 831 374	2 624 458	2 999 101
Maíz amiláceo	151 031	226 988	280 607	241 506	257 574	255 651	279 405
Cebada	71 638	131 193	185 577	193 085	216 193	201 218	213 893
Yuca	381 069	547 439	882 517	1 004 454	1 240 121	1 115 593	1 121 571
Pollo	245 049	410 755	609 798	733 243	1 019 935	1 085 323	1 168 951
Leche	776 900	857 500	1 067 000	1 329 335	1 706 645	1 723 886	1 787 809
Plátano	702 400	1 066 000	1 529 500	1 697 120	2 007 284	1 904 048	1 961 476

Fuentes: MINAGRI - SIEA (2012), Perú en números (2000, 2012).
Elaboración: PNUD-Perú.

Perú: Producción de alimentos de origen pesquero, 1990-2012 (TMB)

tabla 5.5

Año	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012
Fresco	270 600	283 200	336 200	311 700	312 500	373 300	230 400
Curado	18 100	59 400	51 400	48 100	33 700	32 300	21 400
Congelado	290 100	278 800	140 900	322 400	477 700	637 900	406 100
Enlatado	127 500	196 800	223 000	89 400	128 500	201 300	85 400

Fuentes: PRODUCE (2013), Perú en números (2000, 2012). Elaboración: PNUD-Perú.

Perú: Suministro de alimentos agropecuarios per cápita, 1998-2011

tabla 5.6

GRUPO DE ALIMENTOS / AÑO	Kg/año		Variación %
	1998	2011*	1998-2011
Cereales y derivados	104,5	120,85	15,65
Raíces y tubérculos	99,7	120,7	21,06
Frutas	76,7	97,85	27,57
Hortalizas	39,7	50,2	26,45
Azúcares	37	39,25	6,08
Leche y derivados	49,7	83	67,00
Carne y preparados	15,5	23,75	53,23
Menestras y legumbres	9,5	7,25	-23,68
Aceites y grasas	18	24,15	34,17
Huevos	5,2	8,95	72,12
PRODUCTOS			
Papa	61,9	78,7	27,14
Arroz pilado	49,7	63,65	28,07
Plátano	35,5	44,5	25,35
Yuca	24,2	29,6	22,31
Leche de vaca	39	62,85	61,15
Pan	10,6	11,05	4,25
Carne de aves	7,5	12,45	66,00
Cebollas	9,2	17,9	94,57
Fideos	6,9	11,55	67,39
Maíz amiláceo	4,9	4,45	-9,18
Trigo	3,8	7,55	98,68
Carne y menudencias	4,1	4,85	18,29

* Construido en función de la hoja de balance de alimentos 2009 (FAO).

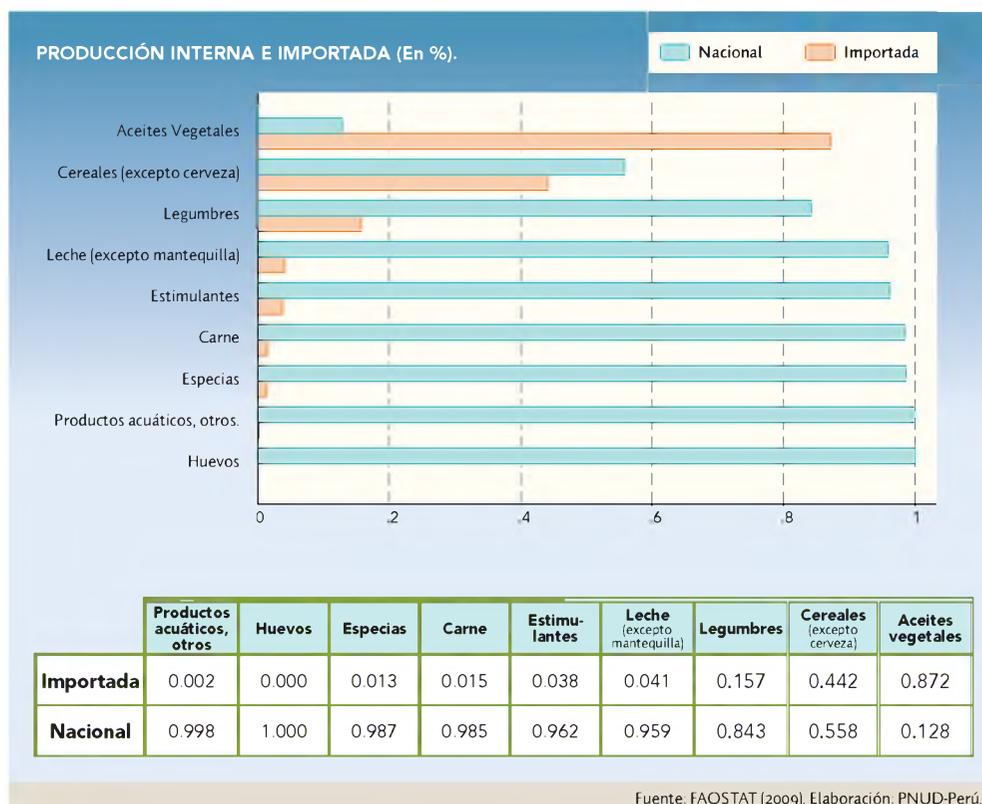
Fuentes: MINAGRI (2013), FAOSTAT (2009). Elaboración: PNUD-Perú.

En lo concerniente a la disponibilidad de alimentos agropecuarios per cápita, durante la reciente década se incrementó especialmente por el aumento de la producción interna (tabla 5.6). Hubo un importante crecimiento de las fuentes alimenticias de proteína animal y del trigo (cerca de 90% del cual es importado). Este mayor suministro de alimentos guarda correspondencia con el incremento promedio del consumo de calorías y de proteínas por la población. En el periodo 1992-2011, el consumo per cápita promedio de calorías se elevó en más de un 20%, y el de proteínas en más de un tercio.

El gráfico 5.4 muestra el origen nacional o importado de los alimentos agrícolas. La alta dependencia de importaciones en los rubros de cereales y oleaginosas exige poner atención en las condiciones inestables de la oferta mundial, afectada ya por el cambio climático; por ejemplo, la reciente sequía en los Estados Unidos y en otros países importantes productores de cereales ha derivado en una nueva alza de precios, con impacto en el acceso alimentario principalmente de las familias más pobres del país.

Alimentos de origen agrícola

gráfico 5.4



● Vulnerabilidad de los actores de los sistemas alimentarios en el Perú

La vulnerabilidad alimentaria frente al cambio climático es en esencia un problema de desarrollo humano. Los actores de los sistemas alimentarios en el Perú tienen capacidades diferenciadas para hacer frente a las perturbaciones del clima: hay una mayor vulnerabilidad en los sectores rurales y en los sectores urbanos de bajos ingresos. En general, las características de los actores del sistema alimentario, sus capacidades organizativas y sus recursos en un sistema de múltiples intercambios mejoran o debilitan aún más su vulnerabilidad alimentaria. Sectores al interior del sistema pueden llegar a situaciones de inseguridad alimentaria o ver agravada una situación ya deficitaria por efectos del cambio climático.

A continuación se examina la vulnerabilidad frente al cambio climático de las empresas agropecuarias que producen para el mercado nacional, las empresas pesqueras, la población asalariada agrícola, los pequeños agricultores, pescadores y consumidores. Las que *producen para el mercado nacional* tienen un poder de negociación suficiente ante eventos extremos:

pueden beneficiarse de alzas coyunturales de precios y acceder a flujos financieros para paliar situaciones que las afectan directamente; asimismo, para los efectos climáticos adversos en el mediano plazo cuentan con acceso a financiamiento y asistencia técnica para introducir cambios en las carteras de cultivos que les permitan reubicarse en los mercados o trasladarse a regiones menos afectadas.

Las *grandes empresas del sector pesquero* también tienen capacidad financiera para invertir en el largo plazo, y pueden tomar decisiones de adaptación, suspender sus operaciones o realizar cambios en sus estrategias de producción. La integración vertical les permite hacer frente a las crisis derivadas de la variabilidad climática y de las condiciones del mercado.

Por otro lado, en materia de su seguridad alimentaria la *población asalariada agrícola* es muy vulnerable al cambio climático. La reducción de la demanda de empleo agrícola por eventos extremos lleva al consecuente excedente en la oferta de empleo y la disminución del precio del trabajo. A ello es necesario agregar el hecho de que este grupo poblacional suele tener contratos desventajosos en materia salarial y de

protección social, y poseer pocos activos y carecer de ahorros. Por tanto, una catástrofe climática afectaría a este grupo con mayor intensidad que al resto de segmentos de la población.

Los mercados de alimentos de origen agropecuario son sostenidos por los *pequeños agricultores*. Ante eventos extremos con pérdida de cosechas, pasan inmediatamente a una situación de inseguridad alimentaria al no poder generar los ingresos por venta de productos que les permiten abastecerse de alimentos (son compradores netos). Muy pocos acceden al sistema financiero formal, y frente a crisis climáticas, en ausencia de sistemas de seguros, sólo les queda apoyarse en las redes de protección social del Estado¹⁴. En economías frágiles como las suyas, puede tardar un periodo largo recuperar su nivel de consumo y de producción. Ante la ocurrencia de eventos extremos en otras regiones y alzas de precios por escasez, la capacidad de beneficiarse depende del tipo de producto y su capacidad de negociación en el mercado: puede ser mayor con productos no rápidamente perecibles. En el caso de productos perecibles, la alta dispersión de los productores los somete a acopiadores frente a los cuales tienen poca capacidad de negociación y difícilmente aprovechan alzas de precios. Frente a cambios más sostenidos en el clima, los pequeños agricultores experimentan grandes dificultades para introducir cambios técnicos significativos¹⁵. El sistema de microfinanzas rurales muestra aún carencias y dificultades para responder plenamente a las necesidades de los pequeños productores rurales (Trivelli et al. 2004). Entre tanto, es probable que sus ingresos decaigan y se agrave su situación de inseguridad alimentaria o que opten por emigrar.

Para los *pequeños agricultores de mercados locales*, el autoconsumo es su principal fuente directa de alimentos¹⁶. Su economía es más precaria, no tienen posibilidad de beneficiarse de altos precios cuando suceden eventos extremos en otras regiones, y sus probabilidades de cambio técnico en respuesta a cambios sostenidos en el clima son aún más restringidas. En condiciones de eventos extremos en sus regiones, su seguridad alimentaria es quizá la que más sufra, y esto agrava su secular condición de desarrollo humano bajo, en tanto pierden, junto con sus cosechas, sus fuentes de alimentación e ingresos, y, con ello, su capacidad de compra de otros alimentos. Sus opciones incluyen la venta de su fuerza de trabajo en otros mercados (urbanos, mineros) u otras regiones agrícolas. De hecho, hoy en día pequeños agricultores en situación de pobreza

“**HARTO INSECTO Y MALEZA EN LAS PLANTAS. ANTES NO SE DESHIERBABA; AHORA HAY QUE ESTAR DESHIERBE Y DESHIERBE. HAY QUE METER GENTE PARA DESHIERBAR. A ESA GENTE ANTES SE PAGABA 10, 12 SOLES; AHORA YA LA GENTE TRABAJA POR 30, 35 SOLES DIARIOS. YA NO ES RENTABLE PARA LO POCO QUE LA GENTE PAGA POR UNA ARROBA DE ARROZ, POR ESO PREFIEREN (LOS AGRICULTORES), ARRENDAR SUS TIERRAS PORQUE YA NO HAY PLATA PARA SEMBRAR.**”

[Pobladora del distrito de San Lorenzo, región Piura.]

Elaboración: PNUD-Perú.

complementan sus ingresos agrícolas con faenas en otras unidades agropecuarias o con ingresos no agrícolas¹⁷. En todos los casos, sólo acceden a mercados de trabajo de baja calificación y baja remuneración, o extremadamente estacionales.

Los *pescadores artesanales* son altamente vulnerables a la inestabilidad del clima en el corto y mediano plazo. No tienen posibilidad de emigrar tras bancos de peces que se desplazan por cambios en la temperatura del océano (o lo hacen con altísimo riesgo). Las *pequeñas empresas pesqueras* enfrentan dificultades para sobrevivir y normalmente no pueden asumir los costos de parar sus operaciones o realizar cambios en sus estrategias de producción de forma precautoria. Los actores del *sector de comercialización pesquera*, si bien enfrentan riesgos de desabastecimiento, tienen opciones de traslado de los mayores precios hacia los consumidores. Muchos, además, pueden compensar con importaciones las restricciones de una producción nacional afectada por alteraciones en el clima.

Los *consumidores* toman decisiones desde sus hogares. Los riesgos de inseguridad alimentaria por alzas de precios asociadas a la escasez de productos por alteraciones del clima son muy diferenciados, dependiendo de si se trata de hogares de altos o bajos ingresos, o si son urbanos o rurales. Ante cambios en los precios de los alimentos, los hogares de

14 Durante el FEN intenso de 1997-1998, pequeños agricultores comerciales de Piura entraron en situaciones de insolvencia y grave inseguridad alimentaria. Cultivos en proceso de maduración, para los que habían obtenido créditos —el algodón, por ejemplo— se perdieron por la súbita alza de temperatura y las lluvias inusualmente fuertes: quedaron sin productos que llevar al mercado y endeudados con el sistema financiero.

15 Diversos investigadores los consideran “adversos al riesgo” y, en general, tienden a tener una oferta poco elástica (Golte 1980, Figueroa 1981, Cotlear 1988). No se trata solo de actitudes personales extendidas, sino de reales dificultades para asumir los riesgos del cambio técnico en sus pequeñas extensiones de tierras, sin soporte, además, en el sector financiero y débiles sistemas de asistencia técnica. Procesos de cambio técnico se observan en pequeños agricultores, pero toman periodos relativamente largos (Gonzales de Olarte y Kervyn 1987).

16 Cifras del IV CENAGRO (INEI 2013) indican que el 42,9% de los productores dedican la mayor parte de su producción al autoconsumo.

17 De acuerdo con el IV CENAGRO (INEI 2013), el 40,7% de los productores agropecuarios del país complementan sus ingresos realizando actividades fuera de su predio. La mitad de estos productores lo hacen en otras actividades agropecuarias, y el resto principalmente en labores de comercio y construcción.

ingresos altos no disminuyen su consumo en la medida en que el gasto en alimentos tiene un peso relativamente menor en su presupuesto¹⁸. Ello, además, otorga estabilidad a quienes los proveen de alimentos. Por su parte, los sectores de bajos ingresos (hogares pobres y pobres extremos) son extremadamente sensibles al alza de los precios de los alimentos, que impone nuevas restricciones a una situación preexistente de bajas capacidades que agrava sus condiciones de precario desarrollo humano¹⁹.

● Vulnerabilidad en el corto y largo plazo

La vulnerabilidad de los actores del sistema alimentario muestra que el cambio climático puede producir impactos en cadena que tornan inestable la disponibilidad, el acceso y el uso de los alimentos por los hogares, y afectar en última instancia la nutrición y el desarrollo humano.

En general, las actividades agrícolas y pesqueras son muy sensibles por su alta dependencia de las condiciones del clima. En un horizonte de corto plazo, anomalías de temperaturas y eventos extremos activados por el cambio climático pueden provocar choques productivos en las actividades alimentarias o en su comercialización y distribución. Esto reduciría la disponibilidad de alimentos en el espacio afectado y, si no hay forma de corregir de inmediato esta menor oferta con importaciones o con producción sustituta, se originaría un aumento de precios y una caída de los ingresos reales de las familias más pobres, lo que redundaría en la disminución del acceso a los alimentos. Mientras mayor sea la caída en el ingreso real, más severo será el efecto en el uso, con los riesgos de generar mayor déficit calórico y desnutrición en la población más vulnerable. Durante la crisis alimentaria del 2007-2008, por ejemplo, la proporción de familias con déficit calórico aumentó de 28% a 31,6% (Zegarra 2009).

En un horizonte de mediano y largo plazo, los procesos acumulativos del cambio climático (incremento de temperaturas y cambio del régimen de precipitaciones) y los eventos extremos afectarán los activos principales

de la agricultura y la pesca —i.e., los suelos (por deslizamientos y creciente erosión)—, la disponibilidad de agua, las condiciones ecosistémicas del océano y la biomasa disponible, entre otros. En el sector agrario, estas alteraciones pueden provocar modificaciones de los calendarios agrícolas, desplazamiento de pisos altitudinales y cambios en la cédula de cultivos, lo que posiblemente origine problemas de rendimientos, aparición de nuevas plagas y enfermedades y afectación del antiguo hábitat de flora y fauna. En el sector pesquero, el efecto principal puede ser la reducción o desaparición de algunas especies hidrobiológicas y la aparición de otras. Es previsible que el efecto global de estos impactos en las condiciones de oferta en el mediano y largo plazo sea el de alzas sostenidas de precios en algunos rubros de alimentos (efecto también previsto a escala mundial), lo que haría patente la necesidad de introducir cambios adaptativos en los sistemas de cultivos y en la pesca del país.

5.4 Capacidad social para proteger la producción de alimentos

La alta sensibilidad de la agricultura y la pesca en el Perú, y la mayor vulnerabilidad de los pequeños productores alimentarios ante las crisis climáticas, reclaman fortalecer capacidades adaptativas que se conciben y aplican como un hecho social. Es preciso, entonces, hacer que converjan los distintos actores del sistema alimentario con sus saberes y experiencia, las organizaciones que canalizan su acción conjunta y los sectores del Estado directamente vinculados con la promoción y políticas para la producción alimentaria en el país. Se trata, así, de construir colectivamente una capacidad social de respuesta a las amenazas del cambio climático.

● Saberes ancestrales y prácticas productivas

La importancia de los saberes ancestrales y la experiencia acumulada por las comunidades de los Andes como factores decisivos para el manejo de los ecosistemas y el agua ha sido ya destacada en este Informe (capítulos 3 y 4). Esas mismas capacidades se ponen a prueba y aplican para producir alimentos. La conservación de variedades genéticas domesticadas y silvestres que se ha

18 Este comportamiento se explica por la "Ley de Engel", según la cual la proporción del gasto en alimentos disminuye cuando los ingresos aumentan.

19 La pobreza extrema se define precisamente por la incapacidad de adquirir una canasta básica de alimentos que incorpora los patrones de consumo y el mínimo de energía requerido por una persona activa para sobrevivir (INEI 2013b). En la "línea de pobreza" (debajo de la cual las personas se consideran pobres y hasta pobres extremos), un hogar destina entre el 50% (Lima Metropolitana) y el 60% (ámbito rural) de sus ingresos a la compra de alimentos. Por debajo de esa línea, o adquirir la canasta básica de alimentos significa destinar una proporción mayor de los ingresos, desplazando el consumo de otros bienes o servicios, o un gasto en alimentos menor que el requerido.

● Las comunidades campesinas de la provincia de Huancavelica, Acobamba y Tayacaja (Huancavelica)* y de la provincia de Paucartambo (Cusco)** se encuentran en un proceso de adaptación frente a los cambios en el clima, manifestados en desórdenes en las precipitaciones, variación del ciclo del agua, humedad ambiental, presencia de veranillos y de heladas intensas. Estos cambios están ocasionando alteraciones en el ciclo regular de los cultivos, así como en las variedades silvestres.

Los comuneros vienen percibiendo que existe cierta movilidad en los cultivos; es decir, algunos que antes crecían hasta determinada altura ahora han ampliado sus límites altitudinales, como una reacción ante las nuevas condiciones ambientales. Por ejemplo, comuneros de la provincia de Paucartambo afirman que han empezado a cultivar maíz, tarwi, habas y arvejas hasta los 3400 msnm, cuando lo usual era hasta los 3200 msnm. Esta ampliación de áreas agrícolas es para los comuneros una oportunidad para ensayar y probar qué especies y variedades son resilientes al cambio climático y observan el comportamiento de sus cultivos y animales ante el nuevo escenario. Los comuneros, si bien reconocen que estas modificaciones pueden contribuir a la seguridad alimentaria de sus familias y su comunidad, también advierten que existe un proceso de deterioro de los recursos naturales, lo que se expresa en la disminución del agua en los puquiales y manantiales, la degradación y erosión de los suelos; a esta situación se suma la presencia de nuevas plagas propias de climas más cálidos y sequías prolongadas.

En opinión de los comuneros, las condiciones señaladas hacen que los cultivos andinos sean afectados y estén en peligro de desaparecer. En este contexto, el Programa de Pequeñas Donaciones del GEF/PNUD viene trabajando junto con las comunidades proyectos que contribuyen a la conservación *in situ* de las variedades genéticas domesticadas y silvestres de la papa (*solanumsp*) mediante la recuperación de técnicas y conocimientos ancestrales. Actualmente se han conservado más de 550 variedades de papa, lo que ha contribuido a la diversificación de las chacras familiares y al desarrollo de capacidades locales para conservar este valioso patrimonio genético de las papas nativas. Los proyectos incluyen acciones tanto a nivel de familias como a nivel comunal para el manejo de los recursos hídricos, suelos y reforestación.

* Uchcus del distrito de Yauli, provincia de Huancavelica, Paccho Molinos, Pumarana y Huachua del distrito de Paucara, provincia de Acobamba, San José de Aymará, San Cristóbal de Nahuín, Vista Alegre y Chuquitambo del distrito de Pazos, provincia de Tayacaja.

** Kallacancha y Quescay, en el distrito de Paucartambo, y las comunidades campesinas de Sipacancha Alta y Miscahuara, en el distrito de Colquepata, provincia de Paucartambo.

[Fuente: GEF/PNUD (2012).]

venido realizando a lo largo de siglos es una de las más valiosas contribuciones a la alimentación humana (recuadro 5.3)²⁰. Se considera que la cultura andina ha estado históricamente afectada por la variabilidad climática y se ha adaptado a ella, pero también que el cambio climático es un problema mayor (Torres y Gómez 2008). Se advierte que la capacidad de adaptación debe tomar en cuenta las características propias, “el modo de ser” de la agricultura andina y, a la vez, los avances científicos y tecnológicos alcanzados. También se llama la atención sobre el efecto negativo que pueden tener procesos demográficos en las comunidades andinas en la transmisión de los conocimientos tradicionales, que se ven como una condición para proteger la biodiversidad (Young y Lipton 2006).

Pero, en el nuevo contexto, los conocimientos ancestrales de las comunidades en el manejo de sus recursos y prácticas agrícolas se enfrentan con lo que se considera el factor más crítico: la incertidumbre del clima, que ha alterado los patrones antes conocidos de estacionalidad de lluvias y heladas²¹, principalmente obligándolos

a romper con los esquemas anteriores y a plantearse nuevas estrategias productivas. Se trata de decidir qué sembrar (nuevos cultivos, nuevas variedades resistentes a temperaturas más altas y escasez de agua), dónde hacerlo (uso de otros pisos y parcelas) y cuándo (elegir el periodo apropiado o distribuir la siembra en momentos distintos) (Soluciones Prácticas 2011). En algunos casos, los productores están recuperando intensivamente prácticas de abonamiento natural para recuperar la fertilidad de suelos, y se preparan también para responder a nuevas plagas y enfermedades que acompañan a los cambios del clima (Quintana 2013, comunicación personal). La incertidumbre afecta directamente algunos procesos productivos. Por ejemplo, la elaboración del *chuño*, un producto esencial en

20 La Comisión de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura de FAO, en un comunicado de prensa (abril del 2013), ha subrayado la urgencia de conservar y aprovechar la riqueza genética del planeta para la seguridad alimentaria de la humanidad y para hacer frente al cambio climático.

21 Earls (2009), citando a Wintterhalder (1994), destaca que el carácter impredecible de la llegada de lluvias y de temperaturas adecuadas para la siembra aumenta fuertemente con la altitud.

la estrategia alimentaria de las comunidades del altiplano y que requiere la exposición de las papas a bajas temperaturas, se dificulta porque las heladas se han vuelto impredecibles. En el caso de la ganadería, las comunidades que sufren la reducción y empobrecimiento de los pastos apelan a los pastos cultivados con efectos no siempre positivos en la producción de carne, leche y fibra.

Las nuevas estrategias de los pequeños agricultores para adaptarse al riesgo climático incluyen no solo la diversificación de las tecnologías productivas, sino también de sus propias actividades económicas. La creciente presencia de ingresos no agrícolas en las economías familiares del campo (detectada por el último censo agropecuario) es una muestra de ello. La protección de los activos, principalmente la conservación de suelos, material genético y fuentes de agua, es otra forma de respuesta, sobre todo frente a los efectos acumulativos del cambio climático referidos a la elevación de la temperatura y la alteración del régimen de precipitaciones.

● Organización de los actores sociales y productivos

En el país existen formas de organización gremial de dimensión nacional y local de los productores alimentarios. CONVEAGRO, la principal entidad nacional agraria, agrupa a 17 organizaciones regionales de productores y 20 instituciones de la sociedad civil. Otras asociaciones y gremios del sector agrario, organizados según productos, tienen también actuación nacional y regional. En el sector pesquero existen gremios que reúnen a pescadores artesanales con una presencia nacional y regional todavía limitada.

Otro actor gravitante por su peso social y económico son las comunidades campesinas. El IV CENAGRO (INEI 2013a) registra 6277 (597 más que en el censo anterior), localizadas principalmente en el sur del país. Controlan actualmente una superficie de 16,4 millones de Ha (crecen en casi 2,2 millones de Ha respecto del censo anterior), compuesta mayoritariamente por tierras de pastos naturales y eriazas. Las comunidades nativas poseen el control de 7,1 millones de Ha. Entre comunidades campesinas y nativas controlan más del 60% de la superficie agropecuaria del país.

Muchas organizaciones actúan en los sectores socioeconómicos con mayores niveles de pobreza y exclusión, y en espacios territoriales con baja densidad estatal; cumplen un papel importante, entonces, como protagonistas de la red de capital social que

puede contribuir a reducir la vulnerabilidad. Sin embargo, tienen limitaciones para colocar en la agenda nacional propuestas e intervenciones para la gestión sostenible de los recursos y para una estrategia eficaz de adaptación en la producción alimentaria. Demandan la articulación efectiva de las políticas públicas y sus instrumentos con la capacidad de intervención de los gremios de productores. Es el caso, por ejemplo, del Plan de Gestión de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático formulado por el MINAGRI, para cuya ejecución CONVEAGRO y sus organizaciones de base regional reclaman arreglos institucionales apropiados y espacios concretos de acción.

● Instituciones públicas y acción estatal

Una prioridad consiste en reforzar la capacidad de los sectores públicos agrario y pesquero (Ministerio de Agricultura y Riego y Viceministerio de Pesquería) para orientar y poner en práctica una adecuada gestión de los recursos naturales y ecosistemas. Se incluye aquí la gestión de cuencas hidrográficas que aportaría significativamente a la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos, conciliando la producción con la protección de los recursos (FAO 2010). Otra cuestión importante es fortalecer los órganos especializados como el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) y el Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA) en el ámbito agrario, y al Instituto del Mar del Perú (IMARPE) y el Instituto Tecnológico Pesquero (ITP) en el pesquero, habida cuenta de que la vigilancia sanitaria y la investigación representan actividades cruciales para la producción alimentaria en el contexto del cambio climático.

Es de suma importancia que los sectores agrario y pesquero, así fortalecidos, establezcan espacios de articulación intersectorial y territorial y una clara rectoría para aplicar estrategias y políticas de producción de alimentos y de seguridad alimentaria para superar el problema de fondo del aparato estatal peruano, cuya organización territorial y funcional no se ajusta a intervenciones de carácter multidimensional y multisectorial. Con esa misma orientación, hace falta precisar las competencias y mejorar las capacidades de las direcciones regionales agrarias y las direcciones regionales de pesquería de los gobiernos regionales con el fin de enfrentar los impactos del cambio climático de manera articulada y con enfoque territorial desde los espacios locales y regionales.



5.5 La nutrición, objetivo del desarrollo humano

La producción y disponibilidad de alimentos enfrentan el desafío del cambio climático, lo que tiene implicancias para el desarrollo humano. En esta sección se pone énfasis en el uso (el consumo) de alimentos, como el momento en el que se definen los resultados más relevantes para las capacidades de las personas. Al lado de las capacidades sociales, el consumo de alimentos envuelve sobre todo capacidades de dimensión familiar e individual. Se debe entonces tomar a la familia como unidad de análisis, por ser en ella donde se confrontan las opciones y se toman las principales decisiones respecto de la alimentación. Los hogares con bajos ingresos o bajos niveles educativos (especialmente de la madre) muestran altas restricciones en su libertad de escoger los alimentos más adecuados, y tenderán a incorporar en la dieta familiar solo los más baratos o aquellos que

“llenen” (carbohidratos, por ejemplo), aunque no contengan los nutrientes necesarios. Estas decisiones están en manos de los padres y las madres, por lo que puede identificarse un componente de transmisión (u obstaculización) intergeneracional de capacidades y bienestar.

En el ámbito del consumo se torna más visible la relación entre la alimentación y el desarrollo humano (véase el gráfico 5.5). Desde la seguridad alimentaria, la nutrición²² es el resultado más importante de la disponibilidad, acceso y uso de los alimentos; mientras que desde el campo del desarrollo humano, la nutrición representa el primer logro o desempeño que, cuando es adecuado y completo, acompaña como un factor decisivo a las personas durante toda su vida, determinando su salud y sus capacidades para aprender, así como proporcionando la energía para otros desempeños productivos y sociales.

22 Debe remarcar el vínculo entre niveles de ingreso y desnutrición, particularmente en el caso de la desnutrición crónica infantil. La desnutrición también está asociada a la presencia de otros servicios del Estado: el saneamiento (agua segura y disposición de excretas), el nivel educativo y la disponibilidad de servicios de salud.

● “El año 2013 ha sido declarado como el ‘Año Internacional de la Quinoa’ (AIQ) en reconocimiento a los pueblos andinos que han mantenido, controlado, protegido y preservado la quinoa como alimento para generaciones presentes y futuras gracias a sus conocimientos tradicionales y prácticas de vida en armonía con la madre tierra y la naturaleza.

El Año Internacional de la Quinoa (AIQ) fue propuesto por el Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia, con el apoyo de Argentina, Azerbaiyán, Ecuador, Georgia, Honduras, Nicaragua, Paraguay, Perú y Uruguay, así como con el respaldo de la FAO, siendo aprobado por la Asamblea de las Naciones Unidas en diciembre del 2011. La Conferencia tomó nota de las excepcionales cualidades nutricionales de la quinoa, su adaptabilidad a diferentes pisos agroecológicos y su contribución potencial en la lucha contra el hambre y la desnutrición.

Nuestra visión

La quinoa es reconocida y aceptada en el mundo como un recurso natural alimentario de alto valor nutritivo, de origen andino, y se constituye en un alimento de calidad para la salud y la seguridad alimentaria de las actuales y futuras generaciones.

Nuestro objetivo

El objetivo del AIQ es centrar la atención mundial sobre el papel que juega la biodiversidad de la quinoa y su valor nutricional, en la seguridad alimentaria y la nutricional, y en la erradicación de la pobreza, en apoyo al logro de los objetivos de desarrollo convenidos internacionalmente, incluidos en los Objetivos de Desarrollo del Milenio.

El Perú es el segundo productor de quinoa, después de Bolivia. En el 2011 fueron cosechadas 41,2 miles de toneladas en 35,5 miles de Ha. Fue exportado aproximadamente el 20% de la producción.”

[Fuente: FAO (2013b)]

Al afectar la producción de alimentos, el cambio climático pone en riesgo el desarrollo humano y sus avances, pues perjudica la igualdad de oportunidades sobre el que las personas están en capacidad de construir sus estrategias de vida y su bienestar. Se ha señalado ya que la mayor vulnerabilidad y, por lo tanto, los efectos adversos más fuertes del cambio climático, recaen sobre los grupos poblacionales en situación de mayor pobreza, quienes ven reducidos en más alta proporción sus ingresos y sus posibilidades de acceder a una canasta alimentaria suficiente, ante restricciones de oferta y alza de precios. La incidencia de la pobreza y de la pobreza extrema en el país se concentra en las zonas rurales, especialmente en las provincias donde predomina la ocupación agropecuaria.

Desde el punto de vista del desarrollo humano y sus requerimientos, la actividad pesquera en el Perú posee un enorme potencial para contribuir a la mejora del estado nutricional de la población. Aunque la participación de los productos pesqueros en el total de alimentos que consumen las familias peruanas

es relativamente reducida, esta proporción ha venido aumentando en los últimos años, y se estima en más de 20 kg el consumo per cápita de pescado²³. Por ello, las perturbaciones derivadas del clima sobre la disponibilidad y acceso a los productos pesqueros se traducirían en la reducción de la disponibilidad de proteínas sobre todo para las familias de bajos recursos.

5.6 Ejes de política sobre alimentación y cambio climático

Se destaca en esta sección el papel que pueden jugar en la reducción de la vulnerabilidad alimentaria de la población frente al cambio climático los ejes de política referidos a la información e investigación, al desarrollo de infraestructura, a los instrumentos de gestión y al fortalecimiento institucional.

Un primer ámbito es el de la *información e investigación*, así como el monitoreo y vigilancia de las crisis que puede desencadenar el cambio climático sobre la producción de alimentos.

²³ El cálculo lo realiza PRODUCE con una nueva metodología que, desde 1995, utiliza la equivalencia en pescado de los productos pesqueros. El INEI estima consumos por ciudades (menores que los de PRODUCE) como parte de la encuesta nacional de presupuestos familiares (INEI 2009).

Corresponde a SENASA asegurar que el diagnóstico y vigilancia sanitaria abarquen a todas las regiones del país. El esfuerzo de instituciones como SENAMHI debe ser apoyado con una mayor asignación de recursos para cubrir el territorio nacional con el mayor número posible de estaciones agrometeorológicas. La investigación debería incidir sobre mejoras de productividad agrícola, pecuaria, y de la pesca y acuicultura. El desarrollo de variedades resistentes en la agricultura y de nuevos productos para el consumo humano en la pesca es una prioridad en el país. En particular, corresponde al INIA articular el esfuerzo de diversas instituciones para investigar y diseminar variedades de semillas y cultivos adaptadas a las condiciones del cambio climático. Con igual énfasis, se debería remarcar el desarrollo de programas de recuperación y puesta en valor de tecnologías nativas en las áreas de nutrición y producción agraria como respuestas a la dureza del clima y a la escasez de agua y de tierras de cultivo.

El desarrollo de la *infraestructura* debe poner especial atención a las unidades de pequeña y mediana escala, que son las más urgidadas por el desbalance del desarrollo territorial. La literatura y la experiencia inciden en la importancia del mejor uso de los recursos hídricos a través del riego tecnificado, de la utilización adecuada de las aguas subterráneas, de la construcción de reservorios, de la captación mediante técnicas tanto tradicionales como modernas, en especial en las microcuencas. En este nivel es pertinente reconocer los avances realizados en el país desde hace más de una

“ANTES HABÍA ARROZAL CUALQUIER CANTIDAD; AHORA YA NO SE VE YA. BASTANTE MAÍZ, HABÍA BASTANTE MAÍZ TAMBIÉN, PERO AHORA YA NO SE VE NI ESO, Y ES PORQUE LA CRECIENTE SE ADELANTA, EL AGUA YA NO SE SABE CUÁNDO CRECE, CUÁNDO ES VERANO, CUÁNDO ES INVIERNO. YA NO CONOCEMOS ESO YA.”

[Pobladora urbana del distrito de Belén, región Loreto.]

“EL PESCADO ANTES ERA BARATO; AHORA ¿QUÉ PODEMOS COMER? 10 SOLES VALE EL KILO DE PESCADO. ANTES COMÍAMOS PESCADO, CANGREJO. Y LO QUE PASA ES QUE LOS PRODUCTOS HAN SUBIDO, PERO EL SUELDO NO. A NOSOTROS ESO NOS PERJUDICA, PORQUE NUESTRA ESPOSA GANA LO MÍNIMO PERO LOS CONSUMOS ESTÁN SUBIENDO; ENTONCES, YA NO NOS ALCANZA. NOSOTROS TENEMOS QUE ECONOMIZAR LO QUE HAYA, A VECES ARROZ CON LENTEJAS CON HUEVITO. ANTES COMÍAMOS ARROZ CON LENTEJAS Y POLLO; AHORA EN LUGAR DE POLLO YA LE PONEMOS HUEVITO, PORQUE NO NOS ALCANZA.”

[Poblador urbano del AH J. C. Mariátegui, distrito de San Juan de Lurigancho, Lima.]

Elaboración: PNUD-Perú.

década en materia de desarrollo vial rural como una herramienta de articulación territorial y de mercados, factor clave para la producción de alimentos y la seguridad alimentaria.

La *gestión* debiera comportar una visión amplia, que fortalezca los componentes de planeamiento y prevención de la inseguridad alimentaria a nivel local, regional y nacional. Es fundamental contar con políticas de incentivos y apoyo a las iniciativas locales para introducir cambios en sistemas de cultivos y pesquerías, adopción de nuevas tecnologías y rescate de las tradicionales, introducción de cultivos

La anchoveta y la seguridad alimentaria

recuadro 5.5

● “La anchoveta constituye el más importante potencial pesquero respecto a la alimentación en el país. La disponibilidad del recurso y la posibilidad de obtener muy variados productos a partir de ella constituyen el soporte más importante para este fin.

Si bien en los últimos años ha habido un crecimiento de la producción a base de anchoveta para el consumo de las personas principalmente de enlatado, a la vez que se han llevado a cabo campañas innovadoras para el consumo de la anchoveta, a lo largo del tiempo se ha deformado completamente al esconder una producción ilegal de harina de pescado que, sobre la base de algunas estimaciones, puede considerarse que representa alrededor del 80% de lo desembarcado en el 2011. Ello implica aproximadamente 400 mil toneladas de anchoveta, que además no se registran como capturas realizadas.

Actualmente el Ministerio de la Producción está tratando de hacer más ordenada y regulada la extracción de anchoveta para el consumo de las personas. Necesitará completar la adecuación legal y mejorar de manera sustancial la vigilancia y control en materia pesquera. Ello puede contribuir a ampliar de manera significativa la disponibilidad de anchoveta de buena calidad para el consumo de las personas, potenciando su papel en la seguridad alimentaria peruana por su abundancia y calidad nutricional.

Será necesario también ampliar la innovación productiva con nuevos envases, presentaciones y usos que hagan más funcional su consumo de manera extendida en la población peruana, incluyendo aquélla en situación de alta vulnerabilidad (niños y niñas con desnutrición, madres gestantes en situación de pobreza).”

[Fuente: Sueiro (2013).]

menos demandantes de agua y resistentes a la escasez hídrica. En un contexto de amenaza a la producción y productividad alimentaria, es importante la reducción de mermas y el desperdicio en los sistemas alimentarios, lo que implica mejorar la infraestructura y el procesamiento de los sistemas de distribución. Con tal fin, para los productores más vulnerables será necesario el diseño y adecuación de sistemas de seguros y el desarrollo de programas de protección social. Otro reto es la recuperación de prácticas de conservación y mejor uso del agua, suelos y biomasa acuícola, como parte de una estrategia de protección de activos amenazados por el cambio climático y respuesta a las tendencias de depredación y contaminación visibles en distintos puntos del territorio nacional.

En paralelo, se requieren políticas expresas que promuevan la alimentación saludable en escuelas, centros de trabajo y unidades familiares, que incluyan programas de educación alimentaria y nutricional. Una importante iniciativa al respecto es la promoción de la “dieta andina” en el marco de acción articulada entre el gobierno (MIDIS-MINAG) y la sociedad civil (APEGA), orientada a promover la revalorización de los productos locales de alto valor nutritivo en la lucha contra la desnutrición. De igual modo, son destacables las propuestas de sectores del empresariado pesquero para hacer accesible

y extender el consumo de la anchoveta (bajo formas y presentaciones adecuadas) tanto a través del mercado como de los programas estatales.

Finalmente, deben desarrollarse también *políticas institucionales* para promover la producción de alimentos y preservar la seguridad alimentaria ante el cambio climático. Ha sido aprobada la formulación de la Estrategia Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional 2013-2021 y se encuentra en discusión el Plan Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional 2013-2021, en cuya implementación se requiere comprometer a los tres niveles de gobierno, la sociedad civil y el sector privado. Articulado a este objetivo, debiera examinarse la posibilidad de conformar un Consejo Nacional de Seguridad Alimentaria como órgano rector de un sistema descentralizado que incluya consejos regionales y consejos locales. La Secretaría Técnica correspondiente sería proporcionada por el Ministerio de Agricultura y Riego y el Viceministerio de Pesquería. La necesaria descentralización de las políticas y acciones para una mejor alimentación y nutrición en todo el país requiere, sin embargo, de una mejora significativa de las capacidades, competencias y recursos de los gobiernos subnacionales, en particular de las direcciones regionales de agricultura y pesquería. ●

6

EL DESAFÍO CLIMÁTICO A LA SALUD HUMANA

“Pero concretamente en lo referente a la parte del bienestar que comprende la disminución de los riesgos de enfermar y morir está demostrado que una significativa disminución en la morbimortalidad trae consigo un incremento de la productividad y desarrollo socioeconómico.”

“Si se me pidiese resumir en apretada síntesis las ideas aquí expuestas diría que “primero hay que aprender a gastar en la pobreza para saber hacerlo cuando llegue la abundancia”. Y esto es indispensable para proporcionar salud a nuestro pueblo”.

Uriel García Cáceres.

Salud pública y el desarrollo nacional. 1984

Capítulo 6

6.1 Las crisis climáticas amenazan la salud humana

El calentamiento global y la mayor variabilidad climática son una seria amenaza para la salud pública mundial (Campbell et al. 2007; IPCC 2007), dada su influencia en los determinantes sociales y ambientales de la salud. Tienen efectos directos e indirectos en ella: los eventos extremos pueden causar pérdidas de vida y lesiones; se puede variar el alcance de los vectores de enfermedades, los patógenos transmitidos por el agua, la radiación presente en la atmósfera, la calidad del aire, la calidad y salubridad de los alimentos y las aguas, entre otros factores. Como ocurre con el resto de mecanismos de transmisión, el efecto del cambio climático sobre la salud se diferencia según ámbitos territoriales.

Algunos estudios sobre el cambio climático en América Latina (GIZ 2011) estiman que la mortalidad asociada a él tendrá una tendencia creciente en el Perú (el orden de magnitud se eleva de menos de 1000 muertes anuales en el 2030 a cerca de 12 000 en el 2100). Asimismo, calculan que el costo del impacto sobre la salud sería equivalente a menos del 1% en el 2030, pero podría superar el 6% en el 2100. La mayoría de los estudios realizados en el Perú sobre el impacto del cambio climático en la salud se enfocan en los FEN (Vargas 2003). Investigaciones pendientes están relacionadas con la medición de sus efectos en la mortalidad y la morbilidad en el ámbito territorial.

La esperanza de vida, indicador de desarrollo estrechamente relacionado con la nutrición adecuada y la salud, es a su vez un reflejo del progreso alcanzado en reducir la mortalidad infantil y la mortalidad general. En este sentido, el cambio climático impone una carga adicional al exacerbar las condiciones actuales de vulnerabilidad y disminuir las capacidades de

respuesta, así como arriesgar la seguridad de abastecimientos de agua y alimentos, factores clave para asegurar condiciones de salud.

La relación entre la salud y el desarrollo humano es indisoluble. Las mejores condiciones de salud favorecen el conjunto de las capacidades humanas y, a la inversa, los logros en el desarrollo humano producen condiciones sociales y económicas que permiten destinar mayores recursos a la salud y mejorar sustantivamente su gestión. La Organización Mundial de la Salud (OMS 2003) establece dos tipos de repercusiones en la salud: *directas*, causadas principalmente por fenómenos meteorológicos extremos, e *indirectas*, como consecuencia de cambios ambientales y perturbaciones ecológicas resultantes del cambio climático y los desplazamientos de poblaciones por degradación del ambiente. En términos generales, el mecanismo de transmisión de los efectos del cambio climático sobre el desarrollo humano a través de la salud destaca que los cambios acumulativos y fenómenos extremos asociados alteran los ecosistemas provocando olas de calor y frío, deteriorando la calidad del agua y cambiando el comportamiento de los vectores. Estos efectos son, a su vez, determinantes de un conjunto de impactos en la salud: deshidratación, desnutrición y cuadros carenciales, enfermedades infecciosas de transmisión vectorial, diarreas y enfermedades transmitidas por alimentos y agua, enfermedades respiratorias, cuadros dermatológicos, cáncer y otras enfermedades degenerativas.

Para cada repercusión potencial del cambio climático hay grupos especialmente vulnerables a enfermedades y traumatismos. Debe también tenerse en cuenta que la gravedad de la exposición de la población a los riesgos de salud se agrava en función de factores exógenos como la densidad demográfica, el grado de desarrollo económico, la disponibilidad de alimentos, el nivel y distribución de ingresos, las condiciones ambientales locales, el estado previo de la salud y la calidad y disponibilidad de la atención sanitaria pública (Woodward et al. 2000).

El desafío climático a la salud humana

Repercusiones sobre la salud

gráfico 6.1

La OMS en su informe sobre el Cambio Climático y Salud Humana: Riesgos y Respuestas establece dos tipos de repercusión en la salud:

1 DIRECTAS: Causadas principalmente por fenómenos meteorológicos extremos.

2 INDIRECTAS: Como consecuencia de cambios ambientales y perturbaciones ecológicas resultantes del cambio climático y los desplazamientos poblacionales por degradaciones ambientales.

1 CAUSAS DIRECTAS



Temperaturas altas:

- Olas de calor

Enfermedades cardiovasculares
Deshidratación



Temperaturas bajas:

- Heladas

Infecciones Respiratorias
Agudas (IRAs)
Hipotermia

Inundaciones

Muertes y lesiones



Huaycos

Deshielos:

- Aluviones

Abastecimiento de agua:

- Fuente

Enfermedades Diarréicas
Agudas (EDAs)



2 CAUSAS INDIRECTAS



A través del agua

- Contaminación
- Escasez
- Abundancia

Contaminación
Sequía
Desbordes
Inundaciones

Enfermedades Diarréicas
Agudas (EDAs)
Desnutrición
Muerte y accidentes



A través del aire

Contaminación
Radiaciones UV

Infecciones Respiratorias
Agudas (IRAs)
Cáncer a la piel



A través de alimentos

- Disponibilidad

Carencia
Contaminación

Desnutrición
EDAs, intoxicaciones



A través de vectores

Incremento de la población de insectos y roedores

Enfermedades metaxénicas



IMPACTOS EN EL AMBIENTE



IMPACTOS EN LA SALUD

Fuente: González del Valle (2013). Elaboración: PNUD-Perú.

Incremento de enfermedades asociadas a eventos climáticos

tabla 6.1

Regiones	Aumento de las IRA*	Aumento de las EDA**	Aumento/Aparición de enfermedades metaxénicas propagadas por vectores
Amazonas	A	A	A
Áncash	A	A	A
Apurímac	A	A	A
Arequipa	B	B	B
Ayacucho	A	C	A
Cajamarca	A	C	A
Callao	A	C	C
Cusco	C	A	A
Huancavelica	A	A	C
Huánuco	A	A	A
Ica	C	C	C
Junín	A	C	C
La Libertad	A	C	A
Lambayeque	C	C	A
Lima Metropolitana	A	A	A
Lima Región	A	A	A
Lima Sur	A	A	A
Loreto	A	A	A
Madre de Dios	A	A	A
Moquegua	A	A	C
Pasco	A	A	A
Piura	A	A	A
Puno	A	A	C
San Martín	A	A	C
Tacna	A	A	C
Tumbes	A	A	A
Ucayali	A	A	A

A: Ocurre en las regiones.

B: Los informantes desconocen que haya ocurrido en su región.

C: No ocurre en las regiones.

* IRA: Enfermedades respiratorias agudas.

** EDA: Enfermedades diarreicas agudas.

Elaboración: PNUD-Perú.

6.2 Salud y clima en el Perú

El Ministerio de Salud (MINSA) reporta que en el 2010 fueron afectadas por las heladas 500 personas, en su mayoría menores de 5 años y adultos y adultas mayores de 60 años; en febrero de 2012, alrededor de 200 000 personas fueron afectadas por las precipitaciones intensas en Loreto. En todo el territorio nacional, la salud está expuesta a los eventos climáticos. En la mayoría de regiones se percibe un incremento de las enfermedades asociadas con los trastornos del clima (tabla 6.1), como muestran los resultados de la encuesta realizada como parte de este Informe.

● El efecto de los eventos extremos en la salud

En el Perú se multiplican las evidencias de que el calentamiento y la inestabilidad del clima propician la emergencia, reemergencia y cambios en la distribución territorial de las enfermedades transmitidas por vectores, en especial la malaria y el dengue. La Primera Comunicación Nacional sobre el Cambio Climático (CONAM 2001) ya formulaba advertencias sobre los posibles impactos futuros en la salud de la población nacional, sobre todo a partir de los impactos causados por el Fenómeno El Niño. De acuerdo con la referida Comunicación, aumentaría el riesgo de epidemias de malaria en regiones tropicales y templadas como parte del recrudescimiento de las enfermedades transmitidas

Consecuencias en la salud del Fenómeno El Niño 1997-1998

tabla 6.2

FEN 1997-1998	374 muertos 412 heridos 591 615 damnificados 109 902 viviendas afectadas o destruidas 5 centros de salud destruidos 162 afectados
MORBILIDAD	Cólera: 1080 casos (26 primeras semanas de 1997) 34 306 casos para el mismo periodo de 1998 (3176% de incremento)
EDA	En 1997 se presentaron 308 607 casos En 1998 se registraron en total 289 571 casos (disminución de 6,2%)
IRA	En 1998 se registraron 299 954 casos (entre enero y marzo); 25 696 corresponden a neumonías, es decir, 8,5%.
DENGUE y MALARIA	En 1998 se reportaron 410 casos sospechosos No se reportaron fallecidos por malaria y por dengue en las zonas afectadas por el FEN Brote de conjuntivitis viral (en verano) de carácter epidémico en Lima, La Libertad e Ica, con un total nacional de 41 224 casos.

Fuente: González del Valle (2013).

“TENEMOS UNA CASITA DE ESTERAS. LA LLUVIA NOS AFECTA MUCHO, PORQUE PASA Y LAS ESTERAS NO TE PROTEGEN IGUAL QUE UNA CASA QUE ES FABRICADA. EN LA LLUVIA TE AFECTA BASTANTE, MAYORMENTE A LOS NIÑOS. MI HIJITA SUFRE DE BRONQUIOS Y SE PARA ENFERMANDO. LA ESTERA NO ES IGUAL QUE UNA CASA DE LADRILLOS.”

[Pobladora urbana del AH J. C Mariátegui, distrito de San Juan de Lurigancho, Lima.]

Elaboración: PNUD-Perú.

por vectores. Lo mismo ocurriría con el cólera en el grupo de enfermedades transmitidas por agua y alimentos infectados; entre 1994 y 1997, ésta se convirtió en enfermedad endémica¹. Como parte de las repercusiones directas y sin necesidad de ningún agente biológico, se identifica la hipertermia, anotándose que, a fines de 1997, en diversas ciudades de la costa norte del Perú, se reportaron casos de un síndrome febril sin foco aparente de infección. La tabla 6.2 muestra el impacto del FEN 1997-1998 sobre la salud.

En la emergencia provocada por el FEN, las intervenciones en salud ambiental dieron prioridad a la atención de la escasez y contaminación del agua para consumo humano, el colapso de los sistemas de alcantarillado, el estancamiento de aguas pluviales y aguas servidas, y el aumento de la población de vectores y roedores. Se incluyeron también acciones frente al manejo inapropiado de los residuos sólidos y el expendio de alimentos de dudosa calidad.

● Cambio climático y enfermedades metaxénicas

Malaria

La malaria es endémica en el Perú y tiene un patrón definido caracterizado por ser cíclico y estacional y estar asociado geográfica y ecológicamente a zonas tropicales amazónicas y desérticas irrigadas de la costa norte (Vargas 2003). En la década de 1990 se produce un salto extraordinario en el número de casos registrados en el país, mientras que en la década siguiente se retorna a los niveles

1 En relación con las EDA, la Oficina General de Epidemiología del MINSA mantuvo una vigilancia epidemiológica estricta del cólera desde 1991. Después de la alta incidencia de los años 1991 y 1992, se observó un descenso progresivo hasta 1996, cuando se registró la menor cantidad anual de casos. En las últimas semanas de 1997, en el marco de un nuevo evento El Niño, hubo un aumento de casos sospechosos, especialmente en los departamentos costeros. En 1998 se notificaron 34 306 casos, es decir, un aumento de 3176% en relación con el año anterior. Este notable efecto se relaciona con la muy alta elevación de la temperatura ambiental: hasta 10 °C sobre los valores normales.

“**SOBRE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA TAMBIÉN: TANTAS PERSONAS QUE BOTAN LAS COSAS EN EL AGUA, BASURA, PLÁSTICOS, CONTAMINACIÓN PARA LOS NIÑOS QUE PUEDEN TOMAR. DE AHÍ VIENE EL DENGUE, LAS ENFERMEDADES QUE TRAE TAMBIÉN EL AGUA CON LA BASURA. [...] CADA PERSONA DEBERÍA DE HACER LIMPIEZA POR TODO AMBIENTE Y NO TRAER MUCHA CONTAMINACIÓN PARA EL AGUA.**”

[Poblador urbano del distrito de Belén, región Loreto.]

Elaboración: PNUD-Perú.

históricos (gráfico 6.2). Se verifica una relación directa entre la temperatura ambiental y la malaria. Por debajo de los 16 °C, los parásitos que producen esta enfermedad cesan su desarrollo en el mosquito. Las mejores condiciones para el desarrollo del plasmodio en el mosquito se dan en temperaturas en el rango de 20 °C a 30 °C y humedad relativa superior a 60%. Una elevada temperatura prolonga la vida del mosquito lo suficiente como para transmitir la enfermedad a varias personas. La asociación estacional entre la lluvia y la malaria radica en el incremento de la reproducción del vector, y en el hecho de que una mayor humedad relativa favorece la sobrevivencia de los mosquitos hembra.

Loreto concentra el 70,1% de los casos notificados de malaria. A partir del 2006 se observa una tendencia descendente que coincide con los años de sequía en la costa norte (gráfico 6.3). En el 2008 se registró un incremento de la notificación de casos en Tumbes y Piura, lo que se relaciona con el incremento del nivel de precipitaciones y la activación de criaderos del vector transmisor de la malaria (OPS 2008). En la Amazonía se suman otros factores como la deforestación, que incrementa notablemente la tasa de picaduras infectantes en las áreas afectadas por la pérdida de bosques. Por su parte, el crecimiento desordenado de asentamientos humanos contribuye al incremento de personas expuestas (MINSA 2013b).

En la medida en que prosiga el calentamiento global irá aumentando el ámbito de dispersión de los mosquitos o vectores transmisores —por ejemplo, a los valles interandinos (recuadro 6.1)—. En el norte del país el riego por inundación desperdicia agua y propicia la reproducción del mosquito transmisor de la malaria. Ante esta situación surgió una iniciativa que promueve una nueva forma de riego para los cultivos de arroz (recuadro 6.2).

Perú: Incidencia de malaria 1939-2012

gráfico 6.2



Fuente: DGE - MINSA (web), Perú en números (2000-2011), Francke (2000).
Elaboración: PNUD-Perú.

“AL NO TENER NOSOTROS DESAGÜE Y COMO DICE NUESTRA COMPAÑERA, LO QUE LAVAMOS NUESTRAS COSAS LO BOTAMOS A UNA DISTANCIA CERCA A NUESTRA CASA, Y ESO TRAE MOSCAS; Y LAS MOSCAS TRAEN LAS ENFERMEDADES. Y ESO PUES PRODUCE DAÑO A LAS FAMILIAS QUE ESTAMOS AHÍ Y A TODA LA COMUNIDAD. POR ESO ES NECESARIO TENER DESAGÜE. Y A VECES PARA IR AL BAÑO HAY QUE TENER DESAGÜE, NO TENEMOS DÓNDE. Y EL DESAGÜE ES MÁS HIGIENE PARA TODOS. Y ASÍ AVANZA LA COMUNIDAD, PUES.”

[Pobladora urbana del AH J. C Mariátegui, distrito de San Juan de Lurigancho, Lima.]

[Fuente: Grupos focales realizados por la Unidad del INDH/PNUD, 2012.]

Andahuaylas y los casos de malaria en la sierra

recuadro 6.1

● “La malaria es una enfermedad emergente en Apurímac; afecta especialmente a quienes habitan en las comunidades ribereñas, como por ejemplo a las zonas de la provincia de Chincheros que están cerca de la provincia de Andahuaylas. De acuerdo con la información de la Dirección de Salud Apurímac II, en los últimos años la malaria se ha presentado más en trabajadores y trabajadoras agrícolas de 20 a 59 años. Si bien no hay estadísticas de la distribución o comportamiento del vector de esta enfermedad en la provincia de Andahuaylas y las comunidades cercanas, una investigación llevada a cabo por la citada Dirección de Salud entre octubre del 2010 y marzo del 2011 demostró la presencia de vectores, incluso en sus formas adultas (infectantes) en zonas (Canchi y Callebamba) donde antes no existían.

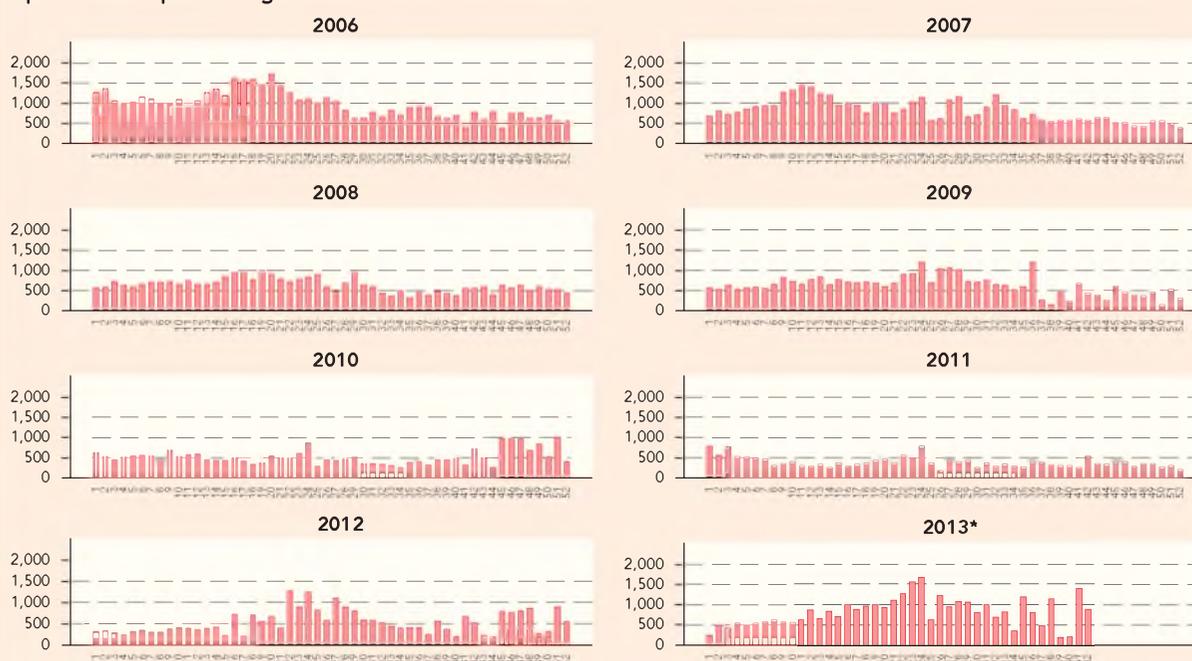
La emergencia y crecimiento de la malaria en esta zona se atribuye a que los ríos de algunas comunidades y centros poblados colindantes a Andahuaylas se secan ‘más que antes’ y durante mayor tiempo, por lo que hay más charcos que permiten el crecimiento exponencial de los huevos y larvas de los mosquitos que transmiten la enfermedad”

[Fuente: Canales (2012).]

Casos de malaria por semana epidemiológica 2006-2013

gráfico 6.3

Curva de casos de malaria P.vivax 2006-2013 por semana epidemiológica



*Se considera hasta la semana epidemiológica 42.
Fuente: DGE - MINSA (web). Elaboración: PNUD-Perú.

Iniciativa del riego con secas intermitentes en el cultivo de arroz para el control de la malaria

recuadro 6.2

● “Las regiones de Tumbes, Piura, Lambayeque y La Libertad son los departamentos de alta producción arroceros en la costa norte y donde los arrozales prácticamente rodean a muchas ciudades y centros poblados. Se ha encontrado ahí que el mosquito transmisor de la malaria es altamente resistente a los insecticidas de uso en salud pública. Por estas razones, desde hace algunos años el MINSA, a través de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), busca nuevas herramientas de control vectorial que sean efectivas y más sostenibles, como el ordenamiento del medio y la participación comunitaria.

La *técnica de riego con secas intermitentes en el cultivo de arroz* se adapta muy bien a las condiciones del ecosistema de los valles arroceros de la costa norte. Implica cambiar el riego tradicional con inundación permanente por el riego intercalado con periodos secos.

Para la implementación del estudio piloto en la campaña 2006-2007, se logró que un pequeño grupo de 19 agricultores del distrito de Pítipo accedieran voluntariamente a aplicar esta tecnología de riego en sus campos de 48 Ha de cultivo de arroz. Para la segunda fase, en la campaña 2008-2009, se contó con la participación de 42 agricultores voluntarios con un total de 124 Ha. La experiencia se incrementó para la campaña 2009-2010 a 78 agricultores y 312 Ha de arroz.

Se evaluaron los resultados del riego con secas comparándolos con los resultados obtenidos en los campos cultivados con inundación permanente. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

- i. una reducción de la población del mosquito de la malaria hasta un 82%;
- ii. un ahorro de hasta 50% en el volumen del agua de riego; y,
- iii. un incremento de hasta un 33% en la producción de arroz por hectárea.

Adicionalmente, se logró la disminución en el uso de los agroquímicos hasta en una tercera parte, debido a que los agricultores recibieron capacitación sobre el manejo integral del cultivo del arroz. Ello les permitió reconocer si en realidad necesitaban o no aplicar insecticidas y el momento de aplicar fertilizantes y en las dosis adecuadas. Los resultados de estos estudios evidencian las bondades que tiene la técnica del riego con secas intermitentes en el cultivo del arroz.

- ▶ beneficios sanitarios, pues disminuye la población del mosquito de la malaria;
- ▶ beneficios para el medio ambiente, pues se mejora la gestión de agua y por la disminución del uso de agroquímicos se genera menor contaminación del agua y suelos; por otro lado, se contribuye a prevenir la salinización de los suelos debido a que ya no se inundan permanentemente los campos de arroz;
- ▶ beneficios económicos para los agricultores por mayores ingresos por el incremento en la producción y rendimientos, menor gasto en agroquímicos y ahorro en los pagos por el menor consumo de agua de riego.

Un factor muy importante para este tipo de intervenciones es la participación comunitaria, para lo cual se trabajó estrechamente con los agricultores, con las autoridades del sector público agrario y las comisiones de regantes. A través de capacitación y supervisiones en campo se pudo asegurar el mejor manejo del cultivo del arroz y la adecuada implementación de las secas.”

[Fuente: DIGESA (2012)]

Dengue

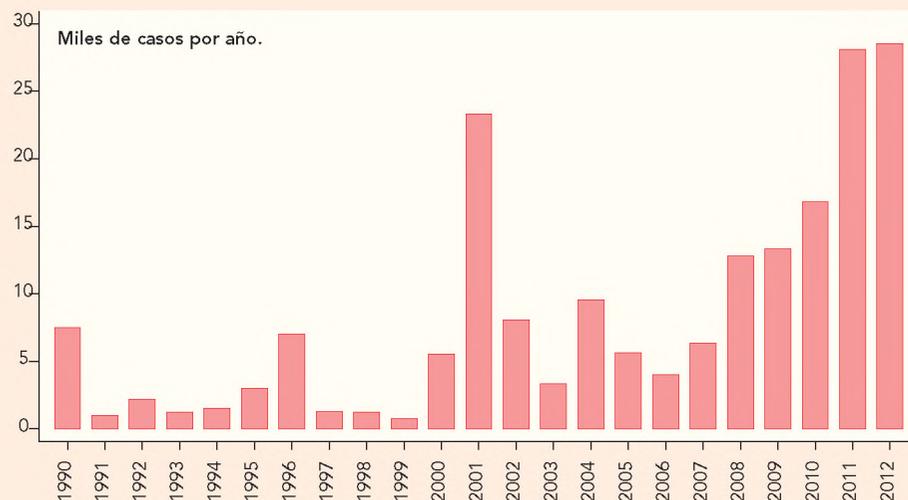
Las modificaciones del clima están favoreciendo en el Perú la presencia y expansión del dengue, lo que hace de esta enfermedad un importante problema de salud pública. Los casos de dengue en las zonas endémicas se presentan principalmente en poblaciones con accesos deficientes al agua segura en sus hogares y servicios de saneamiento básico, y métodos inadecuados de almacenamiento de agua.

En el transcurso del 2012, por ejemplo, ocurrieron diversos brotes epidémicos que mantuvieron la situación endémica de la enfermedad. Al final de año se observó un

incremento en la curva de incidencia, debido a los brotes surgidos en las regiones de la selva (MINSA 2013a). En la década de 1990 la enfermedad había tenido una evolución irregular con tendencia a la baja. En la década siguiente se revierte esta situación y se produce un brote de dengue grave (hemorrágico) con consecuencias severas en el 2001. A partir de 2008 la tendencia fue incrementándose significativamente hasta el 2011 (gráfico 6.4), cuando hubo 24 130 casos confirmados (DGE-MINSA 2013c). El año 2012 se mantiene alta la incidencia y luego ésta muestra una reducción en lo que va del 2013 (gráfico 6.5).

Perú: Evolución del dengue 1990-2012

gráfico 6.4

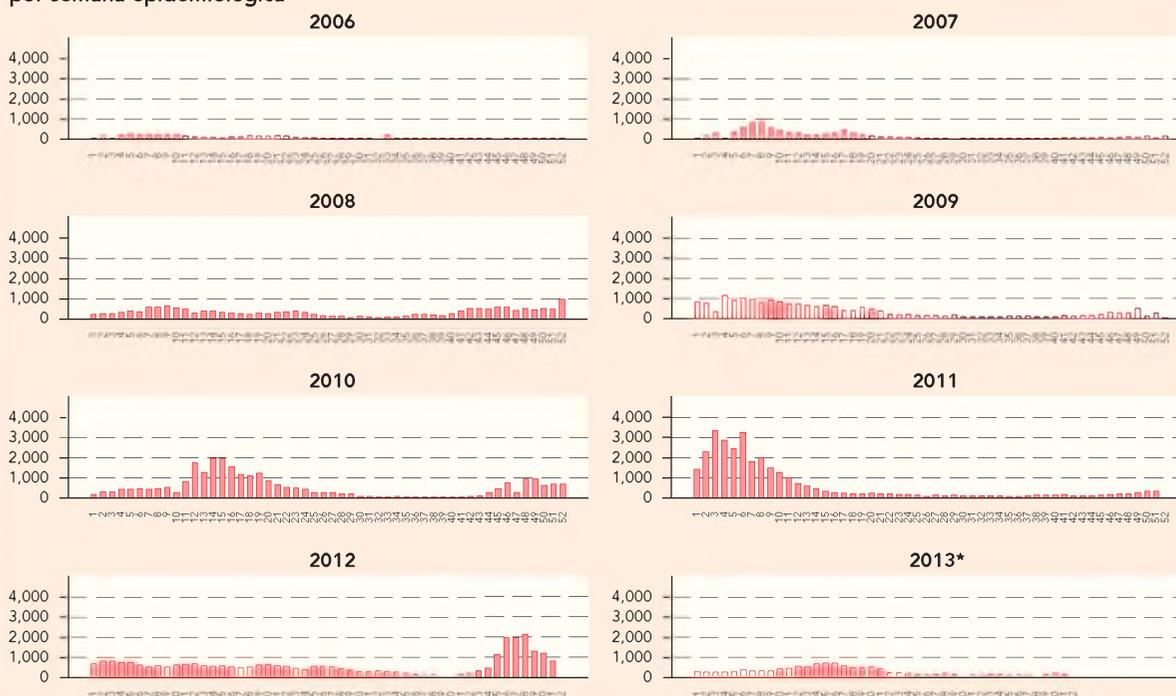


Fuente: DGE - MINSA (web), ENDES - INEI (web).
Elaboración: PNUD-Perú.

Casos de dengue por semana epidemiológica 2006-2013

gráfico 6.5

Curva de casos de dengue, 2006-2013
por semana epidemiológica



*Se considera hasta la semana epidemiológica 42.
Fuente: DGE - MINSA (web). Elaboración: PNUD-Perú.

“ CUANDO HACE FRÍO YA NO QUEREMOS SALIR DE LA CASA. A TODOS NOS DA LA GRIPE, MALAMENTE ESTE AÑO.”

[Comunera del distrito de Pazos, región Huancavelica.]

“ ESTÁ BASTANTE CALOR HACIENDO; EL SOL ESTÁ FUERTE, NO SE SOPORTA, Y MAYORMENTE A LOS NIÑOS ESTÁ AGARRANDO CON BRONQUIOS. Y A VECES NO HAY LA PLATA PARA IR AL HOSPITAL. SOMOS GENTE HUMILDE, NO TENEMOS RECURSOS; TRABAJAMOS, PERO PARA LA COMIDA, PERO A VECES PARA UN REMEDIO U OTRO YA NO NOS DA LA PLATA, LA PLATA YA NO DA.”

“ A VECES LOS NIÑOS ESTÁN CON BRONQUIOS, ESA TOS QUE NO LES DEJA, TOS SECA. A VECES TENEMOS QUE IR AL HOSPITAL, A VECES DE EMERGENCIA; EN CASA A VECES ASÍ LE MANTENEMOS.”

[Pobladores urbanos del distrito de Belén, región Loreto.]

Elaboración: PNUD-Perú.

● Cambio climático y enfermedades agudas

Existe una relación entre los picos que se observan en las EDA's e IRA's y la presencia de eventos climáticos extremos. Se reporta mayor número de casos de EDA en situaciones en las cuales esos eventos extremos (inundaciones por intensificación de precipitaciones, por ejemplo) afectan seriamente los servicios de saneamiento. En el caso de las IRA, que son la causa principal de muerte de niños y niñas menores de 5 años y ancianos y ancianas, se evidencian picos en las zonas altoandinas impactadas por friajes y heladas, así como en zonas de la selva que registran una intensificación de sus precipitaciones o una reducción de sus temperaturas.

La mayor proporción de los cuadros de IRA (y también los de EDA) vinculados a los episodios extremos del clima se presentan en los grupos poblacionales en condiciones de pobreza. En muchos casos las crisis climáticas precipitan situaciones en las que los hogares venían ya confrontando problemas de bajos ingresos, deterioro de la nutrición o enfermedades previas. Tal panorama los torna especialmente vulnerables y puede hacer de estos trastornos de la salud el punto de partida de una mayor pérdida de desarrollo humano.

● Radiaciones ultravioleta y cáncer

Se encuentra también una relación entre el cambio climático y la presencia de una mayor radiación (intensificada por la pérdida de la capa de ozono). El cambio climático implica que haya mayor número de horas de luz solar y un menor grado de nubosidad, lo que incrementa los niveles de radiación UV en algunas regiones del país. Para algunas

personas, el tipo de actividades que realizan y la mayor expectativa de años de vida se traducen en un mayor tiempo de exposición a las radiaciones UV y, por lo tanto, en mayores riesgos de padecer cáncer de piel.

La ciudad de Arequipa ilustra bien estas condiciones del clima y su impacto en la salud; allí, la incidencia acumulada de cáncer de piel no melanoma aumentó de 12 a 19,9 casos por 100 000 habitantes entre 2002 y 2007. (gráfico 6.6).

En los últimos años, el cáncer de piel se ha convertido en una de las enfermedades oncológicas más frecuentes en la población peruana y representa un elevado costo para la persona que lo padece, para su familia, la sociedad y el Estado.

6.3 ¿Cuán preparado está el país para proteger la salud?

La salud de la población es más sensible al cambio climático en la medida en que haya mayor precariedad en sus condiciones socioeconómicas y que se disponga de menores recursos en el sistema de salud pública para planificar y gestionar las medidas de prevención y adaptación necesarias. Las tendencias del crecimiento demográfico y de la ocupación del territorio en el Perú están marcadas por una continua y rápida expansión de la población urbana (y un ligero incremento de la población rural), debido principalmente a la corriente migratoria rural-urbana. Esta presión sobre las ciudades (principalmente costeras, incluyendo la capital) ha dado lugar a un crecimiento urbano desordenado, lo que a su vez significa un desafío creciente en la provisión de servicios básicos para la población, en particular los de salud.

El Perú ha reducido de modo significativo la pobreza y la pobreza extrema, pero esta reducción ha sido notoriamente desigual. La persistencia de núcleos de pobreza principalmente en las áreas rurales de la sierra y selva del país incrementa la vulnerabilidad de esa población, y esto plantea nuevos retos al sistema de salud pública. Los pobladores altoandinos, considerados como uno de los sectores más vulnerables al cambio climático en el Perú, habitan en ecosistemas montañosos frágiles y altamente expuestos a fenómenos climáticos extremos con riesgos para la salud. En las áreas urbanas, las personas que viven en zonas pobres sufren también un riesgo particularmente alto de los impactos al cambio

climático y desastres naturales, ya que suelen vivir en zonas más vulnerables. En general, los departamentos más pobres son los más vulnerables a sufrir los impactos del cambio climático en la salud, asociados al FEN y los eventos extremos.

La Oficina General de Defensa Nacional (OGDN) del MINSA, que articula el Sistema Nacional de Salud con el Sistema Nacional de Defensa Nacional, ha elaborado planes nacionales de gestión de riesgos para temporadas de lluvias y fenómenos extremos en el marco de la adaptación al cambio climático. Si se trata, por ejemplo, de atender las necesidades de salud y abrigo en las regiones más castigadas por los eventos de frío, los criterios que se tienen en cuenta son frecuencia de episodios de bajas temperatura, mortalidad por neumonía en niños y niveles de pobreza. La tabla 6.3 indica las prioridades para la atención del MINSA según regiones.

Según los reportes del MINSA, la situación sociosanitaria peruana ha mejorado progresivamente en los últimos años producto de las inversiones en infraestructura y saneamiento básico, la introducción de subsidios a la demanda, la dotación de personal de salud y la organización de los servicios de salud pública. Sin embargo, existen evidencias preocupantes por las elevadas tasas de mortalidad materna e infantil que persisten a pesar de los avances realizados.

En los últimos años, la tasa de mortalidad infantil ha descendido sostenidamente, pues ha pasado de 57 muertes por mil nacidos vivos en el

“ ESTE CLIMA, TÚ TE DAS CUENTA, ESTE SOL NO ES EL MISMO; ÚLTIMAMENTE YA ESTÁ TRAYENDO COMO UNAS PECAS CUANDO MUCHO TE QUEMA.”

[Poblador urbano del distrito de Belén, región Loreto.]

“ SE TRABAJA CON MANGA LARGA AHORA, CON CAMISA MANGA LARGA, PORQUE DICEN DEL CÁNCER PUES SEÑORITA; CÁNCER A LA PIEL PUES SEÑORITA, PARA QUE NO SE QUEME, PORQUE SE SALE LA PIEL CON EL SOL.”

[Poblador del distrito de Motupe, región Lambayeque.]

“ TAMBIÉN INFLUYE CUANDO HAY MUCHA LLUVIA; POR EJEMPLO, CUANDO HAY MUCHA LLUVIA SALEN LOS ZANCUDOS Y SALE LA MALARIA, PUES.”

[Pobladora del pueblo de la Cruceta, distrito de San Lorenzo, región Piura.]

Elaboración: PNUD-Perú.

año 1990 a 18,6 en el 2008. Este importante logro en la reducción de la mortalidad infantil se debe al compromiso asumido por el país y diversas entidades públicas y privadas que ha permitido alcanzar antes de tiempo la meta propuesta por los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM). Más de la mitad de los departamentos del país (13), sin embargo, tienen tasas de mortalidad infantil por encima del promedio nacional (gráfico 6.7). Al 2011-2012, la tasa se sitúa en 17 muertes por mil nacidos vivos, siendo los correspondientes valores del área urbana y rural 14 y 22, respectivamente. El gráfico 6.8 muestra que en las últimas dos décadas la disminución de la mortalidad infantil ha sido mayor en la zona rural que en la zona urbana.

El Proyecto Manejo de Desastres ante Eventos Meteorológicos Extremos como medida de adaptación ante el cambio climático en el valle del Mantaro (MAREMEX-Mantaro)

recuadro 6.3

● “La cuenca del río Mantaro es altamente vulnerable a eventos meteorológicos extremos relacionados con la variabilidad del clima y, de acuerdo con proyecciones recientes, esta vulnerabilidad se incrementaría en los próximos años debido al cambio climático (IGP 2005c).

En los últimos años se han llevado a cabo una serie de acciones orientadas a mejorar la capacidad de respuesta. Un ejemplo importante es el Proyecto Maremex, ejecutado por el Instituto Geofísico del Perú (IGP) hasta el 2012 con el objetivo de fortalecer la capacidad de manejo del riesgo ante eventos meteorológicos extremos (sequías, heladas y lluvias intensas) para mejorar la capacidad de adaptación de la población urbana y rural del valle del Mantaro.

Como parte de los estudios realizados, se estimó que hay una estacionalidad marcada en los casos de IRA en la población infantil, desde inicios de abril hasta el mes de septiembre (cuando las temperaturas mínimas descienden a 5 °C). El mapeo de riesgos arrojó que las zonas de mayor riesgo son los centros poblados ubicados a mayor altitud, con mayor probabilidad de exposición a heladas, y con difícil acceso a los centros de salud y a los servicios básicos. Los centros poblados de menor riesgo son aquéllos ubicados cerca del valle, cuya población tiene mayor acceso a los servicios.”

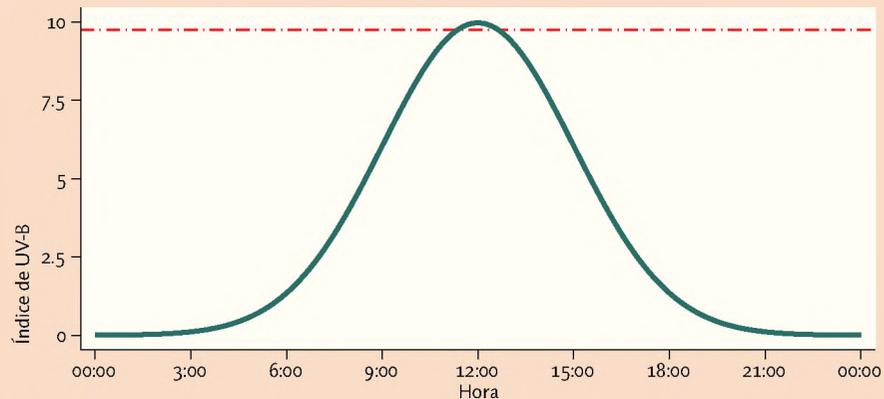
Fuente: González del Valle (2013).

Índice de radiación ultravioleta

gráfico 6.6

Estación de Goyeneche, Arequipa 2013

Semana 1 - Promedio por horas



Los valores de radiación para la semana 1 del mes de Enero del 2013, alcanzaron valores de 10 IR siendo MUY ALTO, de acuerdo a la clasificación de la Organización Meteorológica Mundial y aceptada por la Organización Mundial de la Salud.

Los valores asignados al índice, se dan bajo la siguiente clasificación: Bajo para valores por debajo de 2; Moderado, para valores superiores a 2 y menores de 5; Alto, para valores superiores a 5 y menores de 8; Muy alto, para valores superiores a 8 y menores de 10; y extremo para valores superiores a 10.

Fuente: Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental, DIRSA Arequipa. Programa de aire limpio para la ciudad de Arequipa. Elaboración: PNUD-Perú.

● La sensibilidad relacionada con los recursos institucionales

Hacer frente a la vulnerabilidad de la salud ante el cambio climático demanda la interacción de un conjunto de factores que se relacionan entre sí de manera compleja. Para proteger la salud de la población frente a los impactos climáticos, el Sistema Nacional de Salud Pública cuenta con recursos humanos, presupuestales y operativos distribuidos en el territorio nacional. Datos del Observatorio Nacional de Recursos Humanos en Salud (MINSa 2011c) dan cuenta de que en el 2009 laboraban en el sistema de salud peruano 187 023 trabajadores y profesionales, de los cuales 123 663 lo hacían en el MINSa y 42 654 en el Seguro Social de Salud (EsSalud). Las Empresas Prestadoras de salud (EPS) contaban con un personal de 7230 personas, y los servicios de sanidad de las Fuerzas Armadas y de la Policía Nacional, con 13 476 profesionales, técnicos y auxiliares. Este contingente de trabajadores y profesionales de salud atiende a casi 30 millones de peruanas y peruanos.

En relación con la disponibilidad de profesionales de la salud, en el 2012 el Perú tenía una tasa de 22.7 médicos por cada 10 000 habitantes. Este indicador es menor que el de Uruguay y el de Argentina, países que cuentan con las tasas más altas en América del

Sur. Además, la distribución de médicos en el territorio nacional es muy desigual (gráfico 6.9). Encontramos que 19 departamentos están por debajo del promedio nacional, y dentro de éstos, cuatro no llegan ni siquiera al mínimo de diez médicos por 10 000 habitantes que es el estándar internacional. En cuanto a la infraestructura, la tasa de hospitales por 10 000 habitantes también muestra una disparidad en el territorio (gráfico 6.10) puesto que 12 departamentos tienen una tasa menor que el promedio nacional.

En un país con una enorme diversidad geográfica y cultural, el personal del sector Salud actúa en muy distintos escenarios. Éstos abarcan desde los centros hospitalarios de alta complejidad en las ciudades, hasta el trabajo de campo con escasa infraestructura en zonas del altiplano o en los espacios amazónicos. Las condiciones de trabajo, marcadas por estos condicionantes, exigen frecuentemente grandes esfuerzos para poder brindar servicios a la población (MINSa 2011a). Ha aumentado en años recientes la dotación de recursos humanos en salud y el establecimiento de incentivos para su ubicación en las zonas alejadas y pobres. Es una forma de afrontar parcialmente las brechas originadas por las migraciones de profesionales, sobre todo de especialistas, y su concentración en las grandes ciudades.

Priorización por temporada de frío

tabla 6.3

Orden	Región	Indicador de prioridad	Nivel de priorización
1	Huancavelica	86,17	Muy alta
2	Ayacucho	84,26	Muy alta
3	Puno	81,48	Muy alta
4	Cusco	80,56	Muy alta
5	Junín	78,70	Alta
6	Áncash	75,93	Alta
7	Cajamarca	75,00	Alta
8	Huánuco	72,22	Alta
9	Pasco	72,22	Alta
10	Ucayali	72,22	Alta
11	Apurímac	69,44	Alta
12	Loreto	64,81	Alta
13	Moquegua	62,96	Alta
14	Piura	62,96	Alta
15	Amazonas	61,11	Alta
16	La Libertad	55,56	Alta
17	Tumbes	54,63	Alta
18	San Martín	53,70	Alta
19	Lambayeque	52,78	Media
20	Madre de Dios	47,22	Media
21	Arequipa	45,37	Media
22	Ica	44,44	Media
23	Tacna	43,52	Media
24	Lima	42,59	Media
25	Callao	37,04	Media

Fuente: MINSa 2010a - Plan Nacional de Contingencia por Temporada de Frio 2011-2012

Tasa de mortalidad infantil según departamento, 2010-2015

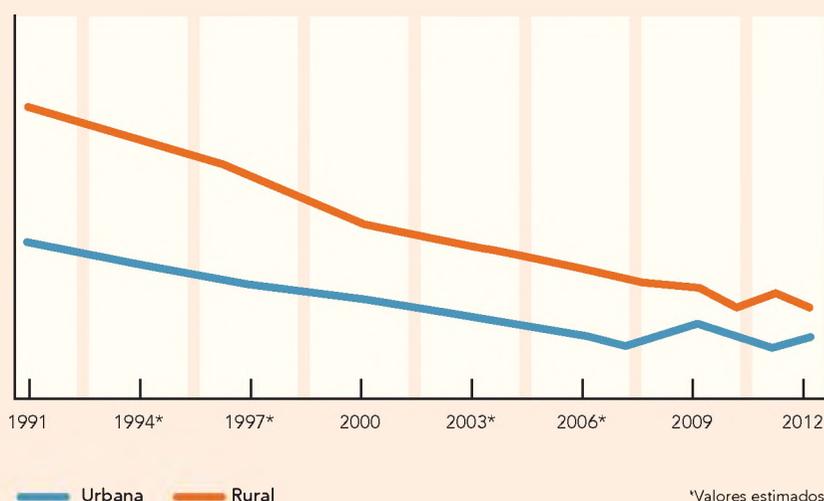
gráfico 6.7



FUENTE: Perú en cifras - INEI (web). Elaboración: PNUD-Perú.

Tasa de mortalidad infantil según área de residencia, 1991/1992-2012

gráfico 6.8



Fuente: ENDES - INEI (2012b)
Elaboración: PNUD-Perú.

Un desafío adicional en el sistema de salud pública consiste en lograr la aplicación preventiva y oportuna de vacunas. En Puno, por ejemplo, se denunció que las autoridades recibieron vacunas contra el neumococo para proteger a los niños y niñas menores de 5 años del altiplano, y hasta junio del 2012 sólo había utilizado el 27%. Se aplicaron las vacunas demasiado tarde, en plena época de heladas.

En lo referido a los recursos presupuestales, en el 2010 el Estado asignó el 8,5% del Presupuesto General de la República al sector Salud, y en el 2012, el 8,6%. Si bien el MINSA incrementó su presupuesto en 11% en el 2012 con respecto al año anterior, el monto sigue siendo reducido. Sólo 1,6% del PBI es destinado por el Estado a la salud de la población peruana, mientras que en América Latina el promedio es de 3,5%.

Existen aún grandes brechas en el sistema de salud pública referidas principalmente a las demandas potenciales no atendidas. Las amenazas climáticas de diferente origen en un escenario de ecosistemas frágiles (en muchos

casos de baja resiliencia, como los ecosistemas de montañas andinas) hacen que los riesgos en el escenario de cambio climático sean muy altos y que las capacidades con que se cuenta para su prevención y mitigación resulten insuficientes.

6.4 Capacidades y acciones básicas para enfrentar los retos del clima

Desde la instalación de la Comisión Nacional de Cambio Climático en 1993² se han desarrollado diversos proyectos, programas y planes con el objetivo de preparar a la población, particularmente la más vulnerable, para los impactos del cambio climático. Desde la perspectiva de la salud, la capacidad de respuesta a este cambio climático supone acciones tanto preventivas como correctivas y reactivas. Estas medidas requieren no solo la intervención del sector Salud, sino también la acción coordinada con otros sectores e incluir la participación del sector privado.

2 Resolución Suprema N° 359-96-RE.

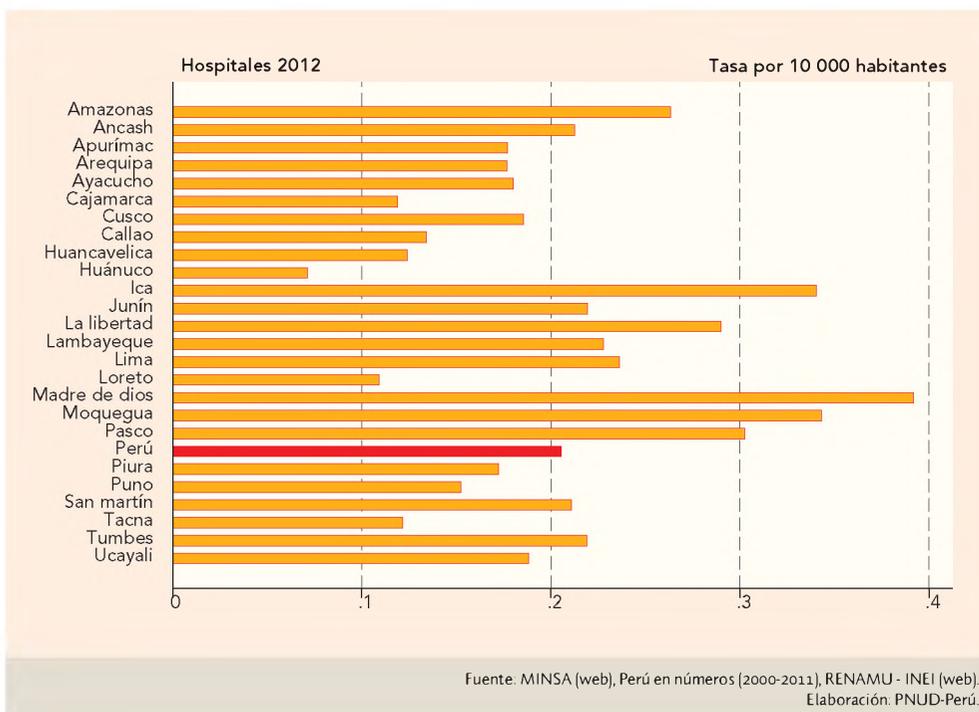
Número de médicos por cada 10 000 habitantes, 2012

gráfico 6.9



Número de hospitales por cada 10 000 habitantes, 2012

gráfico 6.10



En febrero del 2012, la Ley N° 29664 creó el Sistema Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres SINAGERD como un sistema interinstitucional, sinérgico, descentralizado, transversal y participativo, con la finalidad de identificar y reducir los riesgos asociados a peligros o minimizar sus efectos, así como de evitar la generación de nuevos riesgos. Asume la preparación y atención ante situaciones de desastre mediante el establecimiento de principios, lineamientos de política, componentes, procesos e instrumentos de la gestión del riesgo de desastres.



Todas las entidades públicas, en todos los niveles de gobierno, son responsables de incluir en sus procesos institucionales estos componentes.

Fuente: González del Valle (2013).

El Sistema Nacional de Gestión de Riesgos y Desastres (SINAGERED) es el sistema interinstitucional para aplicar la gestión de riesgos en el Perú. Por otro lado, el Sistema Nacional de Salud (SNS) está integrado por el MINSA, EsSalud, los gobiernos regionales y gobiernos locales, la Sanidad de las Fuerzas Armadas y la de las Fuerzas Policiales, así como por los establecimientos del sector privado. Su objetivo es que las instituciones integrantes cumplan papeles coordinados y complementarios, regidos por una política y estrategia común que asegure la atención de las prioridades sanitarias del país; y que, en conjunto, operen con una racionalidad global que garantice eficiencia a la inversión y al gasto social (Arce Rodríguez 2010).

Las acciones preventivas del SNS están vinculadas a la planificación, el análisis de vulnerabilidades, la vigilancia y gestión de riesgos frente al cambio climático y eventos extremos. El SNS ha elaborado alertas tempranas, información y comunicación de riesgos, planes de gestión de riesgos nacionales y regionales. Asimismo, ejecuta los programas de vigilancia de enfermedades y de

calidad ambiental, y promueve establecimientos de salud seguros. También implementa medidas reactivas, como la capacidad de responder en forma oportuna a los eventos y desastres producidos por los fenómenos extremos y el repunte de enfermedades exacerbadas por el cambio climático.

La responsabilidad del sector Salud se refiere a la vigilancia y control, en unos casos, y a la promoción y actuación directa, en otros. En los últimos años, el SNS ha sufrido modificaciones importantes orientadas al fortalecimiento de la atención integral de la salud, basadas en la necesidad de fortalecer la atención en el nivel primario. Este tipo de atención es cercana a la población, pues traslada la prioridad de la atención a la promoción de la salud y a la prevención de la enfermedad (Villar Aguirre 2011).

Las cinco funciones básicas reconocidas oficialmente para la atención integral de la salud del SNS son: prevención de las enfermedades (reducción de factores de riesgo, educación), promoción de la salud (condiciones de vida y laborales), protección de la salud, (vigilancia, control sanitario del medio ambiente, alimentos y plagas), restauración de la salud (asistencia

sanitaria para recuperar la salud a nivel primario y hospitalario), y rehabilitación (potenciar la salud frente a deficiencias físicas y ambientales).

Las políticas de promoción de la salud son de reciente desarrollo e implementación en el Perú. Desde principios de la década del 2000, el MINSA ha desarrollado esfuerzos con el fin de reorientar el modelo de atención de salud. En el año 2012 se publicó el documento “Lineamientos de políticas para el sector Salud 2002-2012”, en el que destaca el papel protagónico de la promoción y de la atención integral de la salud. La reforma estructural aplica en el Ministerio al crearse la Dirección General de Promoción de la Salud fue una de las acciones impulsadas en este contexto. Esta instancia asumió la responsabilidad nacional de formular las políticas, conducir la gestión, contribuir al desarrollo de capacidades institucionales y facilitar el financiamiento de las iniciativas de promoción de la salud en la red de establecimientos de salud (MINSA 2005).

El Ministerio cumple una serie de funciones³ vinculadas con la gestión de riesgos en salud frente a desastres. Desempeña una labor clave la Dirección General de Salud Ambiental, que propone y hace cumplir la Política Nacional de Salud Ambiental con el fin de controlar los agentes contaminantes y mejorar las condiciones ambientales, vigilar riesgos y planificar medidas de prevención y control. La DIGESA ha venido operando con el mecanismo de presupuesto por resultados para gestionar la calidad del agua. Dadas sus funciones de vigilancia del recurso hídrico, monitorea más de 500 fuentes hídricas a través de las direcciones regionales de salud, pero tiene dificultades para procesar esta información por falta de recursos. En los últimos presupuestos anuales se ha buscado fortalecer algunas áreas relacionadas con el cambio climático. Por otro lado, las funciones de la DIGESA demandan un trabajo coordinado con otras instituciones. Por ejemplo, para el manejo de recursos sólidos es necesaria una mayor coordinación con las municipalidades distritales con las que se comparte esa responsabilidad. Hace falta también definir mejor la distribución de funciones con el Ministerio del Ambiente en lo relativo a los temas ambientales y de saneamiento.

La Dirección General de Epidemiología conduce el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica en Salud y el proceso de análisis de la situación de salud (ASIS) para la determinación de prioridades sanitarias, dar respuesta a brotes y emergencias sanitarias, así como realizar la investigación epidemiológica. Existen direcciones regionales de epidemiología encargadas de vigilar enfermedades a través de 700 establecimientos

de salud. En el marco de la descentralización del sector Salud, en algunas regiones han desaparecido las direcciones regionales de epidemiología y en otras han cambiado de nombre. Esto afecta la necesaria rectoría nacional que debe mantener la DGE en el campo del control epidemiológico. Para responder al cambio climático en el campo de la salud, la DGE debe continuar con la vigilancia por medio de una estandarización que permita una evaluación semanal de las enfermedades.

La Oficina General de Defensa Nacional (OGDN) del MINSA, junto con las brigadas de salud de las direcciones de salud (DISA), las direcciones regionales de salud (DIRESA) y el Sistema de Atención Móvil de Urgencias (SAMU), cuentan con los equipos de respuesta en prevención y atención de incidentes. Por su parte, los centros de prevención y control de emergencias y desastres (CPCED) de las DISA y la DIRESA, junto con el MINSA, realizan planes y actividades descentralizadas para asegurar una respuesta efectiva del sector.

La OGDN ha establecido los lineamientos de política nacional de la Gestión del Riesgo de Desastres (GRD) y la incorporación de esta gestión en los procesos sectoriales e interinstitucionales. También ha elaborado los lineamientos técnicos que se han de tomar en cuenta en el proceso de estimación del riesgo para orientar a las regiones en los procesos de planificación del Programa Presupuestal 068 del Presupuesto por Resultados. Además, la OGDN ha emitido directivas como la “Evaluación del índice de seguridad hospitalaria (ISH) de establecimientos de salud”, “Organización y funcionamiento de los centros de operaciones de emergencias (COE) del sector Salud” y “Brigadas de salud para emergencias y desastres”.

Por otro lado, la Estrategia Sanitaria Nacional de Prevención y Control de Enfermedades Metaxénicas y otras Transmitidas por Vectores es una plataforma organizada para la respuesta conjunta a las enfermedades como la malaria y dengue, que involucra la participación de entidades de los tres niveles de gobierno, así como de la comunidad organizada. Es de destacar el trabajo que realizan los agentes comunitarios de salud, quienes llegan hasta los lugares más remotos del país para enfrentar las enfermedades vectoriales. Se requiere que el MINAM diseñe, con el MINSA, una estrategia que permita, a través de esta red ya conformada con participación de la comunidad organizada y líderes como los agentes comunitarios, no solo abordar el tema de las enfermedades

3 Reglamento de Organización y Funciones del MINSA, aprobado por el Decreto Supremo N° 023-2005-SA.

PERIODO	Estrategia de participación comunitaria implementada en el Perú
1970-1980	Participación comunitaria, con asistencia técnica del MINSA, en la toma de decisiones, sin empoderamiento comunitario.
1990-2000	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Desarrollo de sistemas locales de salud (SILOS), participación comunitaria en la toma de decisiones en el ámbito de la salud. En 1991, en el brote de cólera los SILOS y los unidades de rehidratación oral (UROS) comunales aplican estrategia exitosa para el control del cólera. ▶ Estrategia zonas de desarrollo integral de la salud (ZONADIS), creadas en cada región. ▶ Comités locales de administración compartida (CLAS) (1994) como modelo de cogestión con la comunidad. ▶ Comités locales de desarrollo sostenible (1994). ▶ Municipios y comunidades saludables (1996).
2000-2012	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Escuelas promotoras de la salud integral. ▶ Política sectorial de promoción de la salud y prevención de la enfermedad (2002-2012). ▶ Implementación del Modelo Integral de Salud (MAIS), con énfasis en promoción y prevención de salud. ▶ Se crea la Dirección General de Promoción de la Salud (2002). ▶ Se aprueban los lineamientos de políticas en los que la Dirección General de Promoción de la Salud impulsa la construcción colectiva de una <i>cultura de salud</i>, orientada al desarrollo de prácticas de autocuidado que se organizan en comportamientos y estilos de vida saludables. ▶ Atención primaria de salud.

Fuente: González del Valle (2013).

vectoriales, sino también relacionarlas con los impactos del cambio climático y sus otros efectos en la salud de la población. De esta manera podrían promoverse las necesarias acciones de prevención.

El empoderamiento de la mujer en todos los niveles de actuación es necesario para prevenir los efectos adversos a la salud relacionados con el cambio climático y minimizar los impactos producidos por éste. Es preciso resaltar el trabajo que realizan las mujeres en el cuidado de los niños y niñas y la propagación de las buenas prácticas de higiene que reducen los casos de EDA, particularmente en las zonas más vulnerables y pobres; así como en las acciones diseñadas en la Estrategia Sanitaria Nacional de Prevención y Control de Enfermedades

Metaxénicas y otras Transmitidas por Vectores. Es también muy importante la participación de la mujer en el cuidado y atención de la salud en situaciones de desastres.

A lo largo de los años, se aprecia un esfuerzo del Sistema Nacional de Salud por reorientar un enfoque asistencialista hacia modelos integrales que cuenten con una real participación y empoderamiento de la comunidad en la toma de decisiones.

Por otra parte, es importante el esfuerzo que se viene realizando en algunas regiones respecto de la generación de instrumentos relacionados con la gestión de desastres climáticos. La gran mayoría de regiones cuenta, junto con su Plan de Desarrollo Concertado y su Plan Regional de Salud y Nutrición, con planes implementados —o en proceso de implementación— de prevención y atención de desastres. Sin embargo, por lo general las autoridades regionales de Salud⁴

4 De acuerdo con la encuesta realizada por el PNUD entre las direcciones regionales de salud.

perciben la carencia de articulación entre los diversos programas que podrían concurrir a mejorar acciones frente a desastres y riesgos climáticos. Se añade a ello la carencia de partidas presupuestales para sostener esas acciones. Otras iniciativas de 16 regiones se concentran en la vigilancia epidemiológica y salud preventiva frente a desastres naturales y eventos extremos. En relación con la vigilancia del agua, sólo dos regiones implementan diversos proyectos.

6.5 Ejes de política sobre salud y cambio climático

La mayoría de los instrumentos de política y gestión de riesgos frente al cambio climático no abordan explícitamente los temas de salud; una excepción notable es la Estrategia Nacional de Cambio Climático y la guía preparada por el MINAM para la formulación de las estrategias regionales frente al cambio climático, en la que se incluye el abordaje de la salud y la población con respecto a los cambios del clima. Nueve gobiernos regionales han aprobado sus estrategias regionales frente al cambio climático, mientras que 16 están en proceso de preparación. Algunas estrategias regionales —como las de Cusco y Piura— incluyen líneas de acción estratégica específicamente orientadas a la salud. En este último caso, el Gobierno Regional de Piura aprobó una Estrategia de Reordenamiento Ambiental: Control Vectorial de Malaria, que promueve el cambio del riego en la producción de arroz; implementada desde el 2008, ha contribuido a una reducción significativa de larvas del *Anopheles albinamus*, entre otras. Pero, por otra parte, debe anotarse que ni el Plan Nacional de Acción Ambiental (PLANAA) Perú: 2011-2021 (MINAM 2011b) ni el Plan de Acción de Adaptación y Mitigación Frente al Cambio Climático⁵ consideran al sector Salud.

La planificación sectorial de salud no incluye estrategias específicas que se intercepten con la dimensión ambiental. La Política de Salud Ambiental 2011-2020⁶ no aborda explícitamente

el cambio climático, y tampoco lo hace la Estrategia Sanitaria Nacional de Prevención y Control de Enfermedades Metaxénicas y otras Transmitidas por Vectores del MINSA. En los instrumentos de gestión del sector Salud, el tema se aborda desde la perspectiva de la gestión de riesgos (GdR) frente a fenómenos extremos, lo que se asocia con el marco de la adaptación al cambio climático. De esta manera, la Oficina de Defensa Nacional del MINSA ha elaborado el Plan Nacional de Gestión de Riesgos para las temporadas de lluvias y fenómenos extremos, y los centros de prevención y control de emergencias y desastres de algunas DIRESA's han formulado sus planes regionales.

Para fortalecer la capacidad de respuesta frente al cambio climático, es clave promover la articulación multisectorial y la elaboración e implementación de instrumentos de gestión sanitaria y ambiental, incluyendo planes, programas y proyectos para la prevención y mitigación de riesgos y adaptación al cambio climático. Con ese propósito, es necesario fortalecer capacidades nacionales, regionales y locales, dotando a los actores de los recursos que les permitan asegurar su adecuada implementación, así como incorporar la participación activa de la población. Es crucial el fortalecimiento de las capacidades de los gobiernos subnacionales para la gestión sanitario-ambiental de los riesgos climáticos y para que los temas transversales vinculados al cambio climático y su incidencia en la salud sean introducidos en sus instrumentos de planificación y gestión.

Finalmente, resulta fundamental el involucramiento activo e informado de la población en la ejecución de acciones preventivas. Una medida importante será la implementación del Modelo Atención Integral de Salud (MAIS) en las actividades de prevención de los riesgos climáticos. Pero todas estas acciones requieren fortalecer la infraestructura y las capacidades en recursos humanos de las entidades del sistema nacional de salud para enfrentar el cambio climático y sus impactos sobre la salud humana. ●

5 Aprobado mediante Resolución Ministerial N° 238-2010-MINAM.

6 Aprobado mediante Resolución Ministerial N° 258-2011-MINSA.

7

BALANCE, CONSIDERACIONES Y RECOMENDACIONES DE POLÍTICA

“Nos comprometemos a integrar la política nacional ambiental con las políticas económicas, sociales, culturales y de ordenamiento territorial, para contribuir a superar la pobreza y lograr el desarrollo sostenible del Perú. Nos comprometemos también a institucionalizar la gestión ambiental, pública y privada, para proteger la diversidad biológica, facilitar el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, asegurar la protección ambiental y promover centros poblados y ciudades sostenibles; lo cual ayudará a mejorar la calidad de vida, especialmente de la población más vulnerable del país”.

Acuerdo Nacional. Política de Estado No 19:
Desarrollo sostenible y gestión ambiental.

Capítulo 7

El cambio climático es una realidad global y nacional, con desafíos y oportunidades para el desarrollo humano. De la forma cómo se enfrente y aproveche depende que el Perú, uno de los países más vulnerables a sus efectos, avance en la ruta del desarrollo humano sostenible. Este capítulo pone a disposición del país recomendaciones de política y de acción colectiva que buscan contribuir a abordar los desafíos y las oportunidades planteadas por el cambio climático.

Las iniciativas de adaptación al cambio climático deben incorporarse en todos los programas y proyectos de desarrollo. Si bien en algunos casos es posible identificar actividades independientes que por sí solas permiten reducir el impacto negativo de los trastornos del clima, en la mayoría de las situaciones el cambio climático es una dimensión cada vez más importante en todo programa de desarrollo. El objetivo es aumentar la capacidad de respuesta —la resiliencia— de la sociedad, especialmente la de las poblaciones más vulnerables, para enfrentar las consecuencias del cambio de condiciones climáticas y su impacto sobre los ecosistemas que sustentan las actividades económicas y sociales, buscando, además, obtener ventajas —en lo que sea posible— de estas nuevas condiciones, con información adecuada y oportuna.

El crecimiento económico, la inclusión social y la sostenibilidad ambiental se ven afectados de manera significativa por el cambio climático y sus secuelas, que están creando un nuevo contexto biofísico para el desarrollo humano. Los avances significativos logrados por el Perú en crecimiento económico e inclusión social durante los últimos años podrían revertirse en un nuevo contexto medioambiental adverso, tal como se ha indicado en cada uno de los mecanismos de transmisión examinados en el presente Informe. El cambio climático acentúa la vulnerabilidad de los ecosistemas, incrementa la presión sobre los recursos hídricos, exacerba los problemas de

seguridad alimentaria, aumenta los riesgos de salud y magnifica el impacto de eventos naturales extremos transformándolos en desastres.

Al plantear recomendaciones de política es preciso tener en mente la prodigiosa diversidad y heterogeneidad del medio ambiente, los ecosistemas y la geografía peruana. Esto hace que los impactos del cambio climático, y la manera en que se manifiestan a través de los mecanismos de transmisión examinados, puedan ser diferenciados de acuerdo con las características de cada región y localidad. Esta realidad nos plantea nuevamente el desafío de avanzar hacia un ordenamiento territorial coherente que contribuya a definir la utilización más apropiada del territorio nacional, y pueda anticipar y tomar en cuenta los efectos del cambio climático en la determinación del uso del suelo.

Al mismo tiempo, el cambio climático es un fenómeno global, complejo e irreversible, que afecta a todas las actividades humanas. Por tanto, las acciones para mitigar su efecto tienen una dimensión global. Los ecosistemas rebasan las fronteras nacionales y su conservación requiere acciones conjuntas de varios países, como es el caso emblemático de la Amazonía. Fenómenos como el calentamiento global no reconocen divisiones políticas, y los compromisos internacionales sobre medio ambiente y cambio climático marcan pautas para las políticas nacionales. En particular, el Perú será anfitrión de la vigésima Conferencia de las Partes (COP-20) de la Convención Marco sobre Cambio Climático en diciembre del 2014, lo que hace necesario poner en evidencia las iniciativas de política que está tomando el país para cumplir con los acuerdos internacionales sobre el tema y asumir un papel más activo en el proceso mundial de negociaciones.

Las iniciativas para enfrentar el cambio climático tienen el carácter de bienes públicos, que benefician a todos y cada uno de los miembros de una sociedad, y que presentan dificultades para limitar el acceso a quienes no contribuyen a su

Balance, consideraciones y recomendaciones de política

Políticas para hacer frente a los efectos del cambio climático

recuadro 7.1

- *Medidas de carácter prospectivo*. Orientadas a revertir la configuración de condiciones de riesgo, anticipando situaciones futuras y definiendo intervenciones para reducir vulnerabilidad.
- *Medidas de carácter correctivo*. Orientadas a reducir o limitar la exposición a los procesos en marcha asociados al cambio climático, que no son posibles de revertir, y a establecer estructuras institucionales (organizaciones, incentivos, hábitos y patrones de comportamiento) para hacerles frente.
- *Medidas de carácter reactivo*. Orientadas a responder de manera inmediata a los impactos negativos de los efectos del cambio climático en marcha, y a crear y consolidar la capacidad de respuesta a estos impactos negativos.

Elaboración: PNUD-Perú.

provisión. Las políticas públicas y la acción colectiva en general deben tomar en cuenta algunos criterios estratégicos que contribuyan a enfrentar los desafíos del cambio climático. Primero, es pertinente adoptar un enfoque territorial y considerar de manera integral los distintos desafíos que enfrenta un territorio. Segundo, se requiere de respuestas flexibles ante la heterogeneidad y diversidad del territorio y de la población peruana, considerando no solo factores económicos y físicos sino también sociales y culturales. En este sentido, es conveniente integrar los conocimientos ancestrales a la investigación y tecnología actuales. Tercero, la teoría y práctica económica consideran esencial la acción del Estado para asegurar la provisión adecuada de bienes públicos. En el caso del cambio climático, el Estado tiene una responsabilidad ineludible y un papel clave en la articulación de respuestas, no solo de las entidades públicas sino también del sector privado y de las organizaciones de la sociedad civil. No es posible esperar que las amenazas —y, en menor medida, las oportunidades— que plantea el cambio climático para el desarrollo humano sean enfrentadas mediante el funcionamiento espontáneo del libre mercado o la acción específica de organizaciones no gubernamentales. El impacto potencial del

cambio climático exige un liderazgo firme del Estado, y debe ser considerado explícitamente en la elaboración de planes estratégicos y en la rendición de cuentas en todos los ámbitos de la administración pública. Cuarto, se reconoce la importancia de promover la movilización social a favor de acciones urgentes en torno al cambio climático; ello debido a que se entiende que sin ésta no es posible lograr cambios drásticos y urgentes en la manera de hacer política y de elaborar políticas públicas para hacer frente a él. Hace falta implementar estrategias específicamente diseñadas para informar, generar conciencia y convencer a la ciudadanía acerca de la amenaza y relevancia política actual del cambio climático, que, por su naturaleza de fenómeno de largo plazo, constituye un desafío único para las políticas públicas. Es preciso que más personas, incluyendo tomadores de decisiones, entiendan que el cambio climático es un proceso con impactos hoy y en el futuro, no como un tema lejano en el espacio y en el tiempo.

Este capítulo busca proponer acciones que contribuyan a disminuir la vulnerabilidad e incrementen la sostenibilidad del desarrollo humano, desde el Estado y el enfoque adaptativo. Para ello, se organizan las políticas públicas para

● El Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) cuenta con 'Lineamientos para la formulación de proyectos de inversión pública de apoyo al desarrollo productivo' y para 'Proyectos de inversión pública que incluyen el enfoque de prevención y mitigación de desastres' (Resolución Directoral 010-2012-EF/63 01).

Mediante RD 008-2013-EF/63 01, se ha modificado el anexo de la Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública para incluir como criterio en los perfiles de inversión pública los probables impactos del cambio climático en la sostenibilidad del proyecto. Esta modificación indica que en este análisis de sostenibilidad se considera a los riesgos de desastres como factor por evaluar.

Se viene trabajando en el MEF una tipología de proyectos de inversión para incorporar los riesgos climáticos y que, de esa manera, el cambio climático y sus efectos formen parte de los presupuestos conceptuales de base en el planeamiento del desarrollo regional y en los cálculos de costos. Se ha trabajado sobre esa tipología de proyectos productivos y se han enunciado los lineamientos para su tipificación. Así, por ejemplo, se han identificado los servicios que puedan darse como apoyo a cadenas productivas, incluyendo capacitación, asistencia técnica y asesoría empresarial, así como equipamiento y servicios técnicos de uso común (envasado, control de calidad de productos finales, etcétera). También se vienen identificando proyectos de inversión pública relacionados con servicios ecosistémicos y la diversidad biológica. El Ministerio del Ambiente (MINAM) y el MEF se proponen elaborar guías metodológicas que faciliten la elaboración de proyectos por parte de los gobiernos regionales, los gobiernos provinciales y los gobiernos distritales.

El MINAM, el MEF y un conjunto de organizaciones públicas y civiles están preparando un Proyecto de Ley de Promoción de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos, para recompensar la conservación, recuperación y manejo sostenible de los ecosistemas.

Elaboración: PNUD-Perú.

gestionar los efectos del cambio climático en el desarrollo humano en dos grandes categorías: (i) políticas horizontales o transversales, aplicables de manera general a todos los ámbitos de la administración pública (distintos sectores y distintos niveles de gobierno) y a todos los espacios geográficos del territorio; y, (ii) políticas temáticas relacionadas con los cinco mecanismos de transmisión de los efectos del cambio climático en el desarrollo humano. En ambas categorías, las políticas recomendadas pertenecen a las áreas de la información, investigación y difusión; la institucionalidad del sector público en sus diversos niveles, y a los instrumentos de gestión para hacer frente al cambio climático y sus efectos. Constituyen políticas habilitadoras, que hacen posibles y facilitan otras políticas públicas para enfrentar el cambio climático en zonas geográficas y actividades específicas, y que pueden ser de carácter prospectivo, correctivo o reactivo.

7.1 Información, investigación y difusión

Esta categoría de políticas comprende las medidas para generar información sobre las características, manifestaciones, mecanismos de transmisión

e impactos del cambio climático, así como las iniciativas para asegurar que esta información sea accesible y utilizable por quienes toman decisiones y gestionan programas de desarrollo. También considera las políticas para promover la investigación científica y tecnológica sobre el cambio climático, tanto para generar conocimiento nuevo como para recuperar y actualizar el conocimiento ancestral y los saberes comunitarios.

Información

Un primer grupo de medidas se refiere a la recopilación y procesamiento de datos, estadísticas e información sobre el medio ambiente y el cambio climático. Abarca, además, el seguimiento y evaluación de la información disponible para anticipar sus impactos y mejorar la gestión de riesgos. Estas medidas son de responsabilidad principalmente del MINAM, que debe coordinar su diseño y puesta en práctica con otros ministerios y con las dependencias correspondientes en los gobiernos regionales y locales.

► Establecer y uniformar criterios para la recolección de datos e información sobre cambio climático y sus efectos, y en particular la recopilación, procesamiento y difusión de información estadística sobre las variables climáticas en detalle y en el ámbito local: temperatura, precipitación, horas de sol, vientos y humedad, entre otras.

Prioridades en políticas sobre información

recuadro 7.3

- Procesar y difundir la información recopilada anteriormente por el SENAMHI, que abarca muchos años de datos sobre el clima en diferentes partes del territorio nacional, pero que se encuentran aún sin ser analizados y no se han puesto a disposición de estudiosos y la ciudadanía.

Establecer sistemas de monitoreo y vigilancia para prevenir crisis de producción de alimentos, presencia de plagas y enfermedades, eventos climáticos extremos y cambios en el comportamiento de los mercados.

Promover la construcción de indicadores de morbilidad-mortalidad de los impactos del cambio climático en la salud, con el fin de aportar datos a la toma de decisiones.

Elaboración: PNUD-Perú.

Recomendaciones acerca de información sobre ecosistemas

recuadro 7.4

- *Ecosistemas marino-costeros*. Se debe mejorar la capacidad de predicción del IMARPE de los parámetros climáticos asociados a los ecosistemas marino-costeros, fortaleciendo su interacción dentro de la Comisión Nacional de Cambio Climático y del Comité Multisectorial que estudia el Fenómeno del Niño (FEN). Una opción es que Instituto del Mar Peruano (IMARPE) sea una institución que dependa directamente de la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM) con presupuesto propio y mayor independencia. También se debe impulsar el estudio de los diversos fenómenos que previsiblemente serán impactados por el cambio climático, tales como la expansión de la zona mínima de oxígeno, las floraciones algales, la acidificación, entre otros.

- *Bosques*. Se requiere la implementación de un sistema nacional de monitoreo, reporte y verificación de emisiones por degradación de bosques y deforestación, que permita medir tasas de deforestación, controlar los sitios donde ésta es más grave, evaluar impactos de políticas de ordenamiento territorial, entre otros. Con esta medida se lograría una valorización de los bosques sobre la base de su dinámica de emisión y fijación de carbono. Este sistema debe intercambiar información de manera permanente y fluida con el Sistema Nacional de Observación Climática, e incluir el monitoreo de incendios forestales.

- *Agua*. Con suma urgencia se debe implementar una red de monitoreo de agua con una densidad de estaciones adecuada, sobre todo en cuencas altas asociadas a glaciares. Se requiere también la integración al Sistema Nacional de Observación de Clima (SNOC) y la utilización de modelos acoplados clima-vegetación.

- *Humedales amazónicos*. Parte del problema existente para el desarrollo adecuado de investigaciones en esta área es la falta de información básica sobre la temporalidad y ubicación de los ciclos de vida de especies de peces de importancia comercial. El Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana (IIAP) y el Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA) deben liderar un esfuerzo para aumentar el número de especies estudiadas, incorporando efectos actuales y potenciales del cambio climático. Asimismo, se requiere de estudios de migraciones de grandes bagres, así como del impacto de diferentes diseños de represas sobre las dinámicas transfronterizas, regionales y locales de las poblaciones de peces amazónicos de importancia comercial. Además, es preciso valorizar el impacto de las represas en el cambio de aporte sedimentario a las terrazas bajas río abajo, que podrían reducir la fertilidad de las várzeas en detrimento de la productividad pesquera, de fauna e incluso agrícola.

Elaboración: PNUD-Perú.

► Armonizar, consolidar y actualizar las diversas fuentes de información estadística existentes sobre el medio ambiente y el cambio climático con que cuenta el Perú. Hay una cantidad considerable de datos y registros que están dispersos y frecuentemente en formatos incompatibles, lo

que dificulta su uso en la toma de decisiones. Una posibilidad sería configurar “núcleos temáticos de sistemas de información” para cada uno de los mecanismos de transmisión de los efectos del cambio climático identificados en este Informe. Esto requeriría reforzar los vínculos entre las

diversas instituciones del sector público que se dedican a esta tarea, coordinando sus acciones para crear y consolidar capacidades de evaluación y análisis acerca de la situación del medio ambiente y los recursos naturales en el Perú.

- ▶ Crear una base de datos en línea sobre casos estudios específicos acerca de los efectos del cambio climático a nivel territorial y sectorial para facilitar, entre otros, el diseño de programas y proyectos de desarrollo basados en evidencia.
- ▶ Diseñar y poner en marcha sistemas de información para la gestión de riesgos asociados a los mecanismos de transmisión de los efectos del cambio climático en regiones y sectores prioritarios. Con ello se fortalecería el seguimiento del comportamiento de los fenómenos climatológicos y sus consecuencias, así como la evaluación de la vulnerabilidad de las poblaciones que podrían ser afectadas (incluyendo el impacto de las migraciones hacia otras zonas urbanas o rurales).
- ▶ Compilar las normas y la legislación vigente sobre temas vinculados al cambio climático, el medio ambiente y el desarrollo humano, y ponerlas a disposición de los interesados y usuarios para facilitar su cumplimiento y fiscalización.

Investigación

Un segundo grupo de medidas se refiere a la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la recuperación de conocimiento ancestral para enfrentar los efectos del cambio climático y promover el desarrollo humano.

- ▶ Diseñar e implementar líneas de investigación científica y tecnológica para registrar, analizar, explicar, examinar y dar respuesta a los efectos del cambio climático. Estas líneas se articularían en un programa nacional y en programas regionales que respondan a las demandas derivadas de la adaptación al cambio climático. La implementación de estos programas estaría a cargo de Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC) y MINAM, y se haría a través de fondos concursables para entidades académicas, públicas y privadas; apoyo directo a instituciones públicas de investigación y centros de excelencia especializados en temas ambientales; y de becas y financiamiento a investigadores individuales.
- ▶ Identificar áreas prioritarias de desarrollo de tecnologías para la adaptación al cambio climático, y asignarles recursos para financiar iniciativas conjuntas entre entidades académicas, instituciones

de investigación y empresas privadas. El objetivo es poner a disposición de los interesados en el sector público y el sector privado opciones tecnológicas de producción y consumo para mejorar la respuesta a los efectos del cambio climático, tanto en el ámbito nacional como en el regional y el local. Para este fin se ampliaría el presupuesto de las instituciones que financian proyectos de desarrollo tecnológico mediante fondos concursables, contrataciones u otros mecanismos.

- ▶ Preparar un registro nacional de laboratorios, centros de investigación y de profesionales y expertos con capacidad para realizar estudios sobre cambio climático. Esto implica identificar entidades y personas que se encuentran ejecutando proyectos en este campo, con el fin de elaborar un inventario de disponibilidad y necesidades de personal, equipo y materiales para mejorar significativamente el desempeño de las iniciativas para enfrentar los efectos del cambio climático.
- ▶ Realizar estudios e investigaciones sobre la oferta ambiental en las diversas regiones del país, incluyendo las características de sus ecosistemas, su dotación de recursos naturales y las formas en que el cambio climático afectaría su evolución, disponibilidad y empleo para promover el desarrollo humano.

- ▶ Apoyar iniciativas de investigación para identificar, recuperar y mejorar tecnologías tradicionales que, por la forma en que se vinculan al medio ambiente y su persistencia a lo largo del tiempo, podrían ayudar a enfrentar mejor los efectos del cambio climático. Esto requiere metodologías de investigación participativa y nuevos esquemas y enfoques de generación de conocimiento científico a partir de los saberes ancestrales.

Difusión y movilización de opinión pública

Un tercer grupo de medidas se refiere a la difusión de información sobre el cambio climático y sus efectos, en particular la manera en que afectará las actividades productivas y sociales en diversas partes del territorio nacional.

- ▶ Promover iniciativas para sensibilizar a la población y fomentar el aprendizaje social sobre el cambio climático y sus efectos. Ello implica la preparación y diseminación, en colaboración con empresas privadas y medios de comunicación, de material informativo sobre el cambio climático, sus efectos y las medidas de prevención que deben ser adoptadas.

● Desarrollar programas de recuperación y puesta en valor de tecnologías nativas en las áreas de nutrición, producción agraria, gestión del agua (andenes, *amunas* y *waru-warus*) como respuestas a la dureza del clima y a la escasez de agua y tierras de cultivo. [...]

Recuperación de prácticas ancestrales de manejo de los recursos y vinculación con estrategias contemporáneas, que permitan la adaptación al cambio climático. Por ejemplo, para el caso de eventos fríos, sequías y plagas, introducción de variedades más resistentes a las nuevas condiciones, cambios en la rotación de cultivos y técnicas de almacenamiento de agua. [...]

No existe un análisis de causalidad entre las variables de salud y las socioeconómicas y ambientales. Tampoco existe un intercambio de información técnica referida a salud y ambiente que permita realizar un análisis prospectivo y, por ende, una gestión preventiva. Por tanto, es necesario que exista un análisis de la información que permita relacionar las variables que influyen en la morbilidad y mortalidad.

Tampoco se han encontrado estudios de valorización de los costos de daño a la salud y pérdida de vida asociados a los impactos del cambio climático. La información de las variables ambientales es escasa y muchas veces no está sistematizada o difundida. El Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA) recoge y difunde parte de la información de algunos indicadores ambientales y sanitario-ambientales relacionados con el cambio climático, generados por las diversas instituciones públicas de los tres niveles de gobierno. [...]

Promover la investigación sobre riesgo atribuible a la variabilidad climática y precipitaciones asociadas al cambio climático, en relación con las enfermedades de mayor relevancia (malaria, dengue, Enfermedad diarreica aguda (EDA) e Infección respiratoria aguda (IRA)), y elaborar los coeficientes de riesgo que permitan estimar los impactos atribuibles al cambio climático (este trabajo puede ser realizado en la región de América Latina y el Caribe con apoyo de la Organización Mundial de la Salud (OMS)).

Elaboración: PNUD-Perú.

► Diseñar, preparar y ofrecer material educativo sobre temas ambientales y cambio climático para colegios e instituciones de educación superior. Debería explorarse la posibilidad de poner este material en línea y redes sociales, así como de organizar concursos sobre el tema para concientizar a la población acerca del cambio climático y sus efectos.

7.2 Fortalecimiento y compromiso institucional

La institucionalidad se refiere a la manera en que se organiza el Estado peruano para diseñar y ejecutar políticas públicas referentes al cambio climático. Abarca la reestructuración de instituciones del sector público en los ámbitos nacional, regional y local; las medidas para mejorar la asignación de competencias y responsabilidades a entidades públicas en diversos niveles de la administración pública; y la coordinación entre instituciones públicas y

con el sector privado y las organizaciones de la sociedad civil.

Tomando en cuenta la gran diversidad de actores en los sectores público, privado y sociedad civil que intervienen en la toma de decisiones y en las acciones para enfrentar el cambio climático, la *coordinación interinstitucional* debe considerarse como un bien público de importancia crucial. En este sentido, urge mejorar la coordinación entre poderes del Estado, en particular entre el Legislativo y el Ejecutivo, en torno a la aprobación de normas e instrumentos de política vinculados a la adaptación del cambio climático.

Otro bien público de singular importancia es el *ordenamiento territorial* que permitirá un uso más adecuado del suelo y sus capacidades en distintos ámbitos geográficos, y dará pautas para el diseño de respuestas a los efectos del cambio climático. En este proceso, la participación de los actores regionales y locales es esencial, ya que no es posible proponer e implementar un plan de ordenamiento territorial sin la participación activa de quienes están ubicados en cada uno de los espacios que éste comprende.

Gestión de riesgos. Se requiere la articulación entre los sectores de gobierno, entre los diferentes niveles territoriales, entre los entes públicos, la empresa privada y las organizaciones de la sociedad civil. Ello permitiría la articulación de propuestas de los diferentes actores, y contribuiría a fortalecer el control y monitoreo de la intervención de las instituciones públicas y privadas. Para este fin es necesario establecer:

- Sistemas de coordinación institucional para la reducción de riesgos, que implican la conformación de espacios de articulación responsables de los procesos de gestión prospectiva y correctiva de la reducción de riesgos, en cada uno de los niveles territoriales. Estos espacios no han sido considerados en la actual Ley del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres (SINAGERD).
- Plataformas de Defensa Civil consideradas en la Ley del SINAGERD, pero cuyo establecimiento está aún por extenderse en los niveles regionales y locales, donde falta también promover la definición de estrategias y planes de acción conjuntos.
- Ecosistemas marino-costero y amazónico. A nivel regional, las Direcciones Regionales de Producción (DIREPRO) deben capacitarse y fortalecerse para atender la futura demanda de aprobación de planes de manejo pesquero. En el ámbito del gobierno central, el Ministerio de Energía y Minas (MINEM) y el sector hidroenergético deben incorporar entre sus herramientas la valorización de servicios ecosistémicos de las cuencas amazónicas, para lo que se requiere un cambio de paradigma y la capacitación de los tomadores de decisiones.

Estrés hídrico. El marco institucional del sector agua potable y saneamiento está organizado con un enfoque sectorial. Es necesario crear mecanismos de interacción con otros sectores de la sociedad, como salud, educación, entre otros, de forma que la intervención de las empresas de agua ocurra de forma sistémica y en coordinación con otros actores. El marco institucional del sector agua tiene un alto nivel de complejidad y de interdependencia entre todos los involucrados, en todos los niveles del gobierno, lo que provoca traslapes, vacíos y duplicidades, incluso presupuestales, que no están siendo resueltas por el Estado y ocasionan demoras en el proceso de implementación de la institucionalidad de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) vigente. La articulación insuficiente de la intervención del Estado en los tres niveles de gobierno para establecer las prioridades de política pública es un obstáculo para la reducción de las brechas en agua potable y saneamiento. Para superar esta situación se recomienda desarrollar protocolos y directivas que permitan la actuación articulada de nivel sectorial hacia el logro de objetivos y metas comunes (multisectoriales), la articulación de los diferentes intereses hacia un interés común, y la construcción de una cultura ciudadana que dé valor al uso sostenible del recurso.

Seguridad alimentaria. Se propone:

- Conformar un Consejo Nacional de Seguridad Alimentaria como órgano rector de un sistema descentralizado que incluya consejos regionales y locales. La Secretaría Técnica correspondiente será proporcionada por el MINAGRI y el Viceministerio de Pesquería.
- Fortalecer las funciones y recursos del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) y del Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA), así como del Instituto del Mar del Perú (IMARPE) como organismos técnicos con capacidad de contribuir de modo importante a la estrategia y políticas de seguridad alimentaria.
- Fortalecer el papel de los gobiernos regionales en la estrategia y políticas de seguridad alimentaria, reforzando las capacidades de las direcciones regionales de agricultura y pesquería.

Elaboración: PNUD-Perú.

► Fortalecer y consolidar el marco institucional en el sector público en los tres niveles de gobierno. El MINAM es la instancia superior responsable de todo lo referente al cambio climático y cuenta con una Dirección de Cambio Climático, Desertificación y Recursos Hídricos, así como con una Comisión Nacional sobre Cambio Climático con representación de entidades del sector público y del privado, instituciones académicas y organizaciones de la sociedad civil. Se encuentra en

elaboración el “Programa de Gestión del Cambio Climático”, que tiene el potencial de convertirse en el instrumento articulador de iniciativas en este campo. Para que esto se materialice, es necesario no solo dar apoyo político a este Programa, sino, además, transformarlo en un programa estratégico presupuestal, con recursos adecuados para solventar las actividades que comprende, y con un esquema de gestión por resultados que garantice su efectividad.

Dificultades para implementar la Ley del Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres-SINAGERD

recuadro 7.7

● La vulnerabilidad del país a los fenómenos climatológicos que se dan a lo largo del territorio nacional ha despertado la preocupación por institucionalizar la prevención, asociándola directamente con la planificación y la inversión en el marco de desarrollo. En ese sentido, la Ley 29664, Ley del Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres, establece la incorporación de la Gestión de Riesgo de Desastres (GRD) en los procesos de planeamiento y presupuesto de todos los niveles de gobierno.

Sin embargo, de acuerdo con la Red de Municipales Rurales del Perú (REMURPE), para lograr que la Ley SINAGERD sea implementada es necesario realizar modificaciones en la Ley Orgánica de Municipalidades. Esto se debe a que la propia naturaleza de la gestión de riesgo de desastre a través del SINAGERD se integra con todas las políticas de desarrollo, articulándose principalmente con el ordenamiento territorial, proyectos de inversión pública, gestión ambiental y, sobre todo, con la planificación del desarrollo local, regional y nacional.

La adecuación de la Ley Orgánica de Municipalidades estaría centrada en el establecimiento de lineamientos que orienten la gestión local desde la perspectiva de la gestión del riesgo de desastres e incorporen mecanismos de control y sanción. Es importante la delimitación clara de las funciones y atribuciones de los respectivos gobiernos locales, vinculando de manera efectiva la participación ciudadana y la planificación del desarrollo.

Otros problemas relacionados con el adecuado funcionamiento del SINAGERD y vinculados con las funciones de los gobiernos locales son los siguientes:

- La visión de una cultura basada en las emergencias de desastres que no permiten incorporar los riesgos y vulnerabilidades en la planificación.
- La alta rotación de los funcionarios de las respectivas gestiones que no permiten fijar procesos y debilitan los programas de capacitación.
- El ordenamiento territorial pendiente a escala nacional debido a su estrecha relación con los procesos de planificación urbana y de desarrollo económico en general.
- La debilidad institucional, marcada por la falta de capacidades en la gestión del desarrollo.

Elaboración: PNUD-Perú.

▸ El impacto multisectorial y generalizado del cambio climático hace necesario, en un futuro próximo, ubicar la coordinación de iniciativas para enfrentarlo en el más alto nivel del aparato estatal. Se recomienda la creación de una comisión interministerial de sostenibilidad ambiental y cambio climático, al mismo nivel que las comisiones interministeriales de asuntos económicos y financieros, y de asuntos sociales.

▸ Mejoras en la asignación de competencias y responsabilidades de las diversas instancias nacionales, regionales y locales del sector público para enfrentar adecuadamente los efectos de cambio climático y su impacto en el desarrollo humano. Ello es necesario para articular iniciativas que consideren explícitamente la diversidad y heterogeneidad del territorio nacional, así como el impacto diferenciado del cambio climático en las distintas zonas ecológicas y ecosistemas. Para este fin sería necesario alinear las competencias y responsabilidades con los espacios donde se manifiestan los efectos del cambio climático.

Entre otros aspectos, esto implica diferenciar entre zonas rurales y urbanas, identificar zonas geográficas especialmente vulnerables, y hacer coincidir el diseño y ejecución de políticas públicas con las necesidades de las distintas zonas geográficas, de modo que sea posible adecuar las respuestas a los efectos del cambio climático a condiciones específicas y mejorar su efectividad.

▸ Tomar en consideración las variaciones climáticas anticipadas y sus consecuencias en el ordenamiento del territorio nacional. Entre otros aspectos, es preciso evitar la construcción de viviendas y de infraestructura física en zonas altamente vulnerables (lluvias, inundaciones, terremotos), promover un uso adecuado del suelo para las diversas actividades económicas en función de las condiciones meteorológicas anticipadas con el cambio climático (sequías, friajes, deshielos, desertificación, aumentos de temperatura), y regular la ubicación y construcción de zonas habitables (normas para edificar viviendas; regulaciones para el

● **Eventos extremos.** El Plan Nacional de Gestión del Riesgo y Adaptación a los Efectos Adversos del Cambio Climático en el Sector Agrario (2012-2021-PLANGRACC), de aplicación en el ámbito nacional, tiene como objetivos generar acciones articuladas para la gestión de riesgos agropecuarios derivados de eventos climáticos extremos; establecer una plataforma de información para la gestión de riesgos agropecuarios y la generación de resiliencia; y proponer lineamientos de política específicos para la política sectorial agropecuaria.

● **Salud.** La Oficina General de Defensa Nacional (OGDN) del MINSA ha elaborado el Plan Nacional de Gestión de Riesgos frente a las temporadas de lluvias y fenómenos extremos. Las Direcciones Generales de Salud (DIRESA) priorizadas han elaborado a su vez planes regionales de gestión del riesgo 2012-2013 frente a temporadas de lluvias y fenómenos extremos, en el marco de la adaptación al cambio climático.

Los planes de desarrollo concertado de las municipalidades también incluyen el tema del cambio climático. Sin embargo, todos ellos requieren de la promoción y financiamiento para su ejecución, y del fortalecimiento y seguimiento desde el nivel central. También se necesita la promulgación de otros instrumentos de gestión como los estándares de calidad ambiental para algunos contaminantes químicos de aire y límites máximos permisibles para las principales fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Elaboración: PNUD-Perú.

acceso agua y saneamiento; requisitos para el suministro de energía y comunicaciones).

► Promover la acción coordinada y concertada de las diversas instancias del sector público para enfrentar los efectos del cambio climático. Como condición para ello, alinear las políticas sectoriales en función de objetivos comunes, identificando las consecuencias de otras políticas públicas para las iniciativas sobre cambio climático. En forma complementaria, promover la cooperación entre el sector público, la empresa privada y las organizaciones de la sociedad civil, bajo el liderazgo del Estado.

7.3 Desarrollo de capacidades e instrumentos de gestión

Esta sección y las dos siguientes incluyen recomendaciones para mejorar la calidad y efectividad de la toma de decisiones a través de los instrumentos de gestión de las políticas y estrategias para hacer frente a los efectos del cambio climático.

► Crear y fortalecer las capacidades de análisis, planeamiento, evaluación en los sectores público,

privado y sociedad civil. Considera el diseño e implementación de programas de entrenamiento y capacitación, incluyendo pasantías, sobre el cambio climático y sus efectos para profesionales de los sectores público y privado, y especialistas de instituciones académicas.

► Diseñar y poner en práctica un programa de formación de recursos humanos con la capacidad de incorporar criterios referentes a los efectos del cambio climático en las decisiones sobre programas, proyectos e iniciativas de desarrollo. Se debe abarcar desde la capacitación de funcionarios y funcionarias en ejercicio en todos los niveles de la administración pública, hasta programas de posgrado en temas de medio ambiente y cambio climático, pasando por cursos de actualización, diplomados y la incorporación de materias sobre cambio climático en todas las carreras profesionales. Sin personas con conocimiento y experiencia en temas ambientales, será imposible poner en práctica cualquier iniciativa para hacer frente a los efectos del cambio climático. En la actualidad el Perú no cuenta con el número adecuado de profesionales con conocimiento sobre estos temas.

► Establecer procedimientos para controlar el cumplimiento y la observancia de normas legales sobre cambio climático y medio ambiente. Se debe poner énfasis en la incorporación de criterios referentes al cambio climático en la evaluación de proyectos de inversión pública en los niveles nacional, local y regional. Asimismo, se recomienda

Recomendaciones sobre mecanismos de gestión en seguridad alimentaria

recuadro 7.9

- Promover la sustitución de cultivos, la adecuación de calendarios agrícolas y la diversificación de las actividades de las economías familiares rurales como mecanismos de adaptación al cambio climático.
- Desarrollar campañas de alcance regional y local sobre seguridad alimentaria y adaptación al cambio climático con participación de gobiernos regionales y locales, y organizaciones de la sociedad civil, dirigidas principalmente a dos poblaciones-objetivo: (i) comunidades educativas (maestros y estudiantes de las escuelas públicas) y (ii) medios de comunicación (prensa escrita regional y cadenas de radiodifusión regional y local).
- Promover el empleo de prácticas de conservación de los recursos naturales: agua, suelo y biomasa acuícola. Ello forma parte de una estrategia de protección de activos amenazados por el cambio climático, y constituye una respuesta a las tendencias de depredación y contaminación visibles en distintos puntos del territorio nacional.
- Extender las experiencias de construcción de microrreservorios dirigidos a mejorar el manejo de recursos y la capacidad de generar ingresos de las familias rurales.
- Desarrollar proyectos de rehabilitación de infraestructura de captación de agua que incluyen terrazas y zanjas de infiltración en las laderas altoandinas, como mecanismos para mejorar la disponibilidad hídrica por microcuencas con un impacto social importante en la población local.
- Aplicar incentivos a los productos agrícolas menos demandantes de agua y la adecuación de cédulas de cultivo resistentes a la escasez hídrica.

Elaboración: PNUD-Perú.

a las autoridades ambientales nacionales y regionales establecer mecanismos de seguimiento y evaluación de los programas e iniciativas para responder al cambio climático y sus efectos. Este seguimiento y evaluación sería puesto a disposición de la ciudadanía mediante informes anuales o bianuales.

► Promover la participación ciudadana y de la sociedad civil organizada en la formulación, implementación, seguimiento y evaluación de políticas nacionales y regionales para hacer frente a los efectos del cambio climático. Se propone convocar periódicamente a los colegios profesionales, organizaciones de la sociedad civil, instituciones académicas, organismos sociales de base, entre otros, para emitir opinión y presentar sus puntos de vista acerca del cambio climático, sus efectos y las iniciativas para responder a ellos. Se considera que se debe enfatizar la participación de las comunidades indígenas y nativas, portadoras de conocimiento y experiencia ancestrales.

7.4 La normatividad sobre cambio climático

Este grupo de instrumentos de gestión comprende la normativa sobre el cambio

climático en todos los niveles de la administración pública.

► Aprobar la versión actualizada de la “Estrategia Nacional de Cambio Climático” actualmente en preparación, brindándole los instrumentos de gestión y financiamiento necesarios para implementarla. En particular, el “Programa de Gestión del Cambio Climático” (capítulo 2) y su transformación en un Programa de Presupuesto por Resultados (PpR), son el instrumento de gestión central para dar operatividad a esta estrategia.

7.5 Financiamiento: A la medida de las necesidades

Es previsible que a nivel internacional se movilice un gran volumen de recursos financieros dirigidos a facilitar que los países en desarrollo tomen medidas de adaptación al cambio climático. Sin embargo, por la condición del Perú como país de renta media y con un crecimiento económico sostenido, cabe suponer que no será considerado dentro de las prioridades para la colocación de esos recursos. Por esa razón es necesario asumir que el mayor financiamiento de la adaptación en el Perú tiene que venir de fondos propios, ya sean públicos o privados.

Recomendaciones sobre mecanismos de gestión en los diversos ecosistemas

recuadro 7.10

● **Ecosistemas marino-costeros.** En materia de legislación, se necesita hacer efectiva la Ley General de Pesca para darle mayor relevancia a la pesca para consumo humano (industrial y artesanal), con el fin de optimizar el rol de la actividad y contribuir con la seguridad alimentaria. Asimismo, se debe hacer mención explícita de la necesidad de aumentar la resiliencia de los ecosistemas marinos reduciendo las presiones antrópicas no climáticas:

- Establecer cuotas de pesca de anchoveta y otras especies, no solo para las embarcaciones industriales.
- Determinar de manera técnica y científica zonas intangibles de pesca (artesanal e industrial) que permitan la recuperación de especies.
- Gestión efectiva y creación de áreas marinas protegidas que garanticen el repoblamiento de bancos naturales y la dispersión de especies.
- Reducir la contaminación del mar por desagües urbanos.

Específicamente para la reducción de la cuota total real de la anchoveta, se requiere:

- Determinar una cuota global para la anchoveta que incluya a la pesca industrial, así como a la pesca para consumo humano directo.
- Permitir que las embarcaciones industriales deriven cuota para consumo humano y que las artesanales hagan lo mismo para la producción de harina.
- Reducir las pérdidas del sistema con una reorganización de la fiscalización y supervisión de la actividad pesquera industrial y artesanal, y lograr que esta actividad sea financiada por un mayor impuesto o regalía a la pesca.
- Crear las condiciones legales e institucionales específicas que permitan la aplicación de sistemas de certificación por parte de la pesca industrial de anchoveta.

Ecosistemas de bosques. Es preciso alinear la planificación y la gestión territorial a nivel nacional y regional para cumplir con el compromiso del país de lograr la *deforestación neta cero* en el mediano plazo (Posnan 2009), lo que implica:

- Guiar el desarrollo de proyectos de gran inversión (infraestructura, agropecuarios, energéticos) de manera que eviten la deforestación y degradación de bosques primarios.
- Fomentar la recuperación de bosques deforestados y degradados.
- Fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Protegidas por el Estado.
- Intensificar el uso de agricultura perenne y agroforestería en las tierras asignadas para el uso agropecuario.

En materia de institucionalidad, la deforestación neta cero se facilitaría con la asignación al MINAM de la gestión de los bosques como instrumento de importancia para la mitigación y adaptación al cambio climático, iniciativa a la que deben alinearse las otras actividades económicas, tales como el uso forestal y agrario.

Una parte importante del esfuerzo de este alineamiento es culminar el proceso de descentralización de las funciones relacionadas con la gestión del territorio, incluyendo una asignación de recursos adecuada y medidas para evitar la corrupción y el tráfico de tierras. Específicamente en Madre de Dios, se debe considerar la implementación de estrategias para evitar el aumento del riesgo de incendios forestales.

Ecosistemas altoandinos. El Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos no menciona explícitamente el caudal ecológico, que permite el funcionamiento ecosistémico acuático asociado a ríos y, así, la recarga de los acuíferos, como sí lo hacen instrumentos legales parecidos en Colombia y Ecuador.

Por ello se debe lograr que la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos y los planes de gestión de cuenca consideren el caudal ecológico como uno de los principios de la gestión de recursos hídricos en lo que concierne al mínimo de agua que debe fluir por los ríos y la temporalidad de los pulsos de agua. Se trataría de restaurar o imitar, en el caso que se use infraestructura, los pulsos de agua propios de los ecosistemas naturales según las estaciones del año. Para ello se deben considerar proyectos de recuperación de bofedales, reforestación en cuencas altas, pequeñas represas y sistemas de almacenamiento y control de flujo de agua. Parte de estos proyectos deben ser financiados por el canon minero.

Humedales amazónicos. Es preciso mejorar la legislación pesquera para adaptarla a la realidad amazónica, facilitando el otorgamiento exclusivo de uso comercial en cuerpos de agua a comunidades indígenas o asociaciones pesqueras.

Elaboración: PNUD-Perú.

Recomendaciones sobre financiamiento para hacer frente a eventos extremos

recuadro 7.11

● **Eventos extremos.** A fin de promover procesos de respuesta y recuperación más eficientes, se propone:

1. Considerar la creación de un fondo orientado a la reducción de condiciones de riesgo (de manera correctiva y prospectiva) y adaptación al cambio climático, que permita poner en marcha el manejo de información, el reasentamiento de viviendas e infraestructuras, la protección de riberas y laderas, entre otras.

Actualmente existen mecanismos de financiamiento e incentivos de inversión del sector público que contribuyen a la Gestión de Riesgo de Desastre:

- ▶ Programa de Reducción de Vulnerabilidad y Atención de Emergencias por Desastres (PREVAED)-068, enfocado a abordar los riesgos intensivos y extensivos
- ▶ Programa presupuestal “Gestión sostenible de los recursos naturales y la diversidad biológica” - 035, que incluye actividades que contribuyen a la adaptación al cambio climático

Trabajo coordinado del MINAM y el MEF, con apoyo de la cooperación alemana (GIZ), para formulación de Programa Presupuestal por Resultados en Adaptación al Cambio Climático

2. Reforzar el fondo de contingencia para desastres, descentralizándolo y haciendo más efectivo el proceso de aprobación y destinación de los recursos. El objetivo de este fondo es fortalecer la capacidad del gobierno de movilizar recursos en caso de desastres y promover la reducción del riesgo. En el año 2010, mediante Decreto Supremo 54-2010-EF, se aprobó un financiamiento contingente denominado “Préstamos de política de desarrollo de administración de riesgos de desastres”, hasta por un monto de US\$ 100 millones con el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento, por un plazo de tres años, renovable hasta 15 años.
3. Creación de fondo para la reconstrucción, que se ejecute de manera descentralizada, invirtiendo no solo en construcción de infraestructura sino también en la recuperación de medios de vida, dinámica social e institucional.
 - ▶ Fondo de Promoción a la Inversión Pública Regional y Local (FONIPREL), es un fondo concursable, cuyo objetivo es cofinanciar Proyectos de Inversión Pública (PIP) y estudios de pre-inversión orientados a reducir la brecha en la provisión de los servicios de infraestructura básica, que tengan el mayor impacto posible en la reducción de la pobreza y la pobreza extrema en el país.
 - ▶ El Fondo para la Inclusión Económica en Zonas Rurales (FONIE) fue creado mediante el artículo 23.º de la Ley 29951 - Ley de Presupuesto del Sector Público para el año Fiscal 2013, con la finalidad de financiar la elaboración de estudios de preinversión, ejecución de proyectos de inversión pública, y/o mantenimiento, presentados por los gobiernos regionales, locales, el propio sector o las personas jurídicas privadas; para la ejecución de infraestructura de agua y saneamiento, electrificación, telecomunicaciones y caminos vecinales, de forma preferentemente simultánea, con el objeto de generar un impacto en el bienestar y mejora de la calidad de vida en los hogares rurales. Con ello, se busca implementar un modelo de asignación territorial, ordenado desde una política basada en el análisis de brechas territoriales para los productos y proyectos de los mencionados Programas Presupuestales (PP) en su conjunto.

Elaboración: PNUD-Perú.

Es entonces necesario maximizar el aprovechamiento efectivo de la asistencia técnica y el financiamiento provenientes de la cooperación internacional, y demostrar que ello servirá para catalizar un mayor financiamiento por parte del Estado peruano o del sector privado. El Estado debe promover que, además del MINAM, otros actores — sectoriales regionales y locales— puedan acceder a esta cooperación, ya sea de manera directa o a través del Programa de Gestión del Cambio Climático.

El Estado debe aprovechar la asistencia que está siendo recibida y asegurar la sostenibilidad financiera de diversas iniciativas, como el Programa Nacional de Conservación de Bosques, los Proyectos de Adaptación Basada en Ecosistemas implementados en reservas comunales, entre otros, de modo que éstos se ejecuten en los plazos establecidos e incidan de manera efectiva en el cambio de políticas. La prioridad en la conservación de los bosques debe traducirse en la pronta elaboración

del Plan Nacional de Readiness (plan estratégico para aplicar el mecanismo de reducciones provenientes de la deforestación y degradación de los bosques).

Otras recomendaciones específicas para la movilización y asignación de recursos financieros, principalmente del Tesoro Público, son las siguientes:

- Destinar recursos financieros para incorporar los efectos del cambio climático en el diseño de proyectos de inversión pública. Se recomienda crear un fondo especial con asignaciones del Presupuesto General de la República para cubrir el costo adicional de estudios de campo, procesamiento de datos, asistencia técnica, y revisión por especialistas, entre otros, bajo la administración del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) del MEF, en coordinación con la Dirección de Cambio Climático del MINAM.
- Evaluar la creación de un fondo nacional para financiar proyectos orientados directamente a la reducción de condiciones de riesgo (de manera correctiva y prospectiva) y adaptación al cambio climático. En el caso de eventos naturales y desastres, esto se haría a través de iniciativas tales como reasentamiento de viviendas e infraestructuras, protección de riberas y laderas, entre otras.
- Estudiar la posibilidad de otorgar incentivos para que los proyectos de inversión privada tomen en cuenta los efectos del cambio climático. Estos incentivos podrían abarcar la provisión de asistencia técnica e información, financiamiento con condiciones favorables, y prioridad en la evaluación de mecanismos tales como obras por impuestos. ●

Bibliografía

- Acuerdo Nacional.** 2011: "Políticas de Estado y planes de gobierno 2011-2016". Lima: Secretaría Técnica del Acuerdo Nacional.
- Adger, N.** 2000: "Social and ecological resilience: are they related?". *Progress in Human Geography* 24 (3): 347-364.
- Allison, E., N. Adger, M.C. Badjeck, K. Brown, D. Conway, N. Dulvy, A. Hallas, A. Perry, A y J. Reynolds.** 2005: "Effects of climate change on the sustainability of capture and enhancement fisheries important to the poor: analysis of the vulnerability and adaptability of fisherfolk living in poverty". United Kingdom: Fisheries Management Science Programme. Department for International Development No. R4778J.
- Allison, E., A. Perry, M.C. Badjeck, N. Adger, K. BVrown, G. Pilling, J. Reynolds, N. Andrew y N. Dulvy.** 2009: "Vulnerability of national economies to the impacts of climate change on fisheries". *Fish and Fisheries*, 10 (2): 173-196.
- Alvarado, F.** 2010: "Diagnóstico social sobre el trabajo y el empleo en el sector pesquero de Ecuador y Perú". Madrid: OIT (Organización Internacional del Trabajo).
- Alvarez, J. et. al.** 2010: "Entrevistas personales sobre impactos del cambio climático en la Amazonia. Iquitos, Perú". Loreto: IAP (Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana).
- Alvarez, L. y S. Ríos.** 2008: "Viabilidad económica de la pesca artesanal en el departamento de Loreto". Loreto: Programa de Ordenamiento Ambiental. Evaluación Económica Opciones Productivas, Amazonía Peruana. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana.
- ANA (Autoridad Nacional del Agua).** 2008: "Diagnóstico de problemas y conflictos en la Gestión del agua en la cuenca Chancay-Lambayeque". Lima: Proyecto de Modernización de la Gestión de los Recursos Hídricos.
- 2009: "Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos del Perú". Lima: Comisión Técnica Multisectorial (MINAG, MINAM, MEF, MEM, PRODUCE, MINSA, VIVIENDA).
- 2012a: "Recursos Hídricos en el Perú". Lima: Autoridad Nacional del Agua (ANA), Ministerio de Agricultura (MINAG), Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y Banco Mundial (BM).
- 2012b: "Informe País – 2012. VI foro mundial del agua: "Tiempo de soluciones"". Marsella: ANA (Autoridad Nacional del Agua) y COSUDE (Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación).
- 2012c: "Plan de Gestión del acuífero del valle de Ica y pampas de Villacuri y Lanchas". Lima: ANA (Autoridad Nacional del Agua) y MINAG (Ministerio de Agricultura).
- 2012d: "Política y estrategia nacional de Recursos Hídricos". Lima: Consejo Nacional de la Autoridad Nacional del Agua.
- ANDINA (Agencia Peruana de Noticias)** 2013: "Calentamiento global es causante del retroceso del 40% de glaciares en el Perú". Huaraz, 1 de julio [http://www.andina.com.pe/Espanol/noticia-calentamiento-global-es-causante-del-retroceso-del-40-glaciares-el-peru-464533.aspx#.UolrkMRLMrt]
- Anderson, E., J. Marengo, R. Villalba, S. Halloy, B. Young, D. Cordero, F. Gast, E. Jaimes y D. Ruiz.** 2011: "Consequences of Climate Change for Ecosystems and Ecosystem Services in the Tropical Andes", pp. 1-19, en Herzog, S., R. Matinez, P. Jorgensen y H. Tiessen (eds): "Climate Change and Biodiversity in the Tropical Andes". Interamerican Institute for Global Change Research.
- Arce, M.** 2010: "Situación actual del Sistema de Salud en el Perú: Desafíos y perspectivas". Lima: Ministerio de Salud (MINSA).
- Azpur, J.** 2011: "Análisis de la legislación sobre planificación territorial en el Perú". Lima: Grupo Propuesta Ciudadana y Revenue Watch Institute.
- Baigún, C., N. Oldani y P. Van Damme.** 2012: "Represas hidroeléctricas en América Latina y su impacto en la ictiofauna" pp 397-416, en Baigún, C., N. Oldani y P. Van Damme (eds.): "Represas hidroeléctricas en América Latina". Chascomús y Cochabamba: IIB-INTECH (Instituto Tecnológico de Chascomús), Universidad de General San Martín, Centro Científico Tecnológico Santa Fe y FAUNAGUA.
- Banco Mundial.** 2010: "Informe sobre el desarrollo mundial 2010: Desarrollo y cambio climático". Washington D.C: Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento / Banco Mundial.
- 2012: "Andean Countries – Adaptation to the Impact of Rapid Glacier Retreat in the Tropical Andes Project: Restructuring project" Informe de proyecto.
- Bates, B.C., Z.W. Kundzewicz, S. Wu, J.P. Palutikof.** 2008: "Climate Change and Water". Geneva: Technical Paper of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Beddington, J., M. Asaduzzaman, A. Fernández, M. Clark, M. Guillou, M. Jahn, L. Erda, T. Mamo, N. Van Bo, C.A. Nobre, R. Scholes, R. Sharma, J. Wakhungu.** 2011: "Achieving food security in the face of climate change: Summary for policy makers from the Commission on Sustainable Agriculture and Climate Change". Copenhagen: CGIAR (Research Program on Climate Change), CCAFS (Agriculture and Food Security).
- Bernex, N. y M. Tejada.** 2011: "Cambio Climático, retroceso glaciar y gestión integrada de los recursos hídricos". Lima: Global Water Partnership, Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) y SGL-Carbon.
- Bernex, N.** 2012: "Elementos de Gestión de Cuencas: Material de Enseñanza". Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Humanidades.
- 2013: "Recursos hídricos y desarrollo humano". Lima: Documento de consultoría para el Informe sobre Desarrollo Humano Perú 2013. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Bertrand, A., P. Fréon, A. Chaigneau, V. Echevin, C. Estrella, D. Demarcq, D. Gutiérrez, y J.C Sueiro.** 2010: "Impactos del Cambio Climático en las dinámicas oceánicas, el funcionamiento de los ecosistemas: Proyección de escenarios e impactos socio económicos". Lima: Instituto del Mar del Perú (IMARPE) y Institut de recherche pour le développement.
- Bodmer, P., P. Puertas, P. Antunez, F. Tula y G. Grocio.** 2012: "Impacts of Climate Change on Wildlife in the Samina River Basin of the Pacaya-Samiria National Reserve, Peru". Nd: SENARP (Servicio Nacional de Áreas naturales protegidas por el Estado) y Wildlife Conservation Society, Earthwatch Institute Fundamazonia.
- Broad, K., A. Pfaff y M. Glantz.** 1999: "Climate Information and Conflicting Goals: El niño 1997-98 and the Peruvian Fishery". New York: Public Philosophy, Environment and Social Justice. Carnegie Council on Ethics and International Affairs.
- Brochier, T., V. Echevin, J. Tam, A. Chaigneau, K. Goubanova y A. Bertrand.** 2013: "Climate Change scenarios experiments predict a future reduction in small pelagic fish recruitment in the Humboldt Current system". *Global Change biology* 19 (6): 1841-1853.
- Caillaux, M.** 2010: "Efecto de la Pesquería en la estructura del ecosistema de afloramiento peruano". Lima: UNALM (Universidad Nacional Agraria La Molina), Tesis de licenciatura para optar el grado de Ingeniero Pesquero.
- Calvo, E.** 2012: "Cambio Climático y Desarrollo Humano". Lima: Documento de consultoría para el Informe sobre Desarrollo Humano Perú 2013. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Canales, R.** 2012: "Perfil climático de la provincia de Andahuaylas y su impacto en la salud". Apurímac: MINSA (Ministerio de Salud).
- CAMEP (Carnegie Amazon Mercury Ecosystem Project).** 2013: "Mercury in Mare de Dios: Mercury concentrations in fish and humans in Puerto Maldonado". Palo Alto, California: University of Stanford [http://dgs.stanford.edu/research/CAMEP/CAMEP%20Research%20Brief%20-%20Puerto%20Maldonado%20English%20-%20FINAL.pdf]
- Campbell, D. y C. Corvalán.** 2007: "Climate Change and Developing-Country Cities: Implications for Environmental Health and Equity". *Journal of Urban Health: Bulletin of the New York Academy of Medicine*, 84(1): 109-117.
- CAN (Comunidad Andina de Naciones).** 2008: "El cambio climático no tiene fronteras: Impacto del cambio climático en la Comunidad Andina". Lima: Secretaría General, Comunidad Andina de Naciones y Facultad de Economía, Universidad del Pacífico.
- Cancino, I.** 2011: "Estrategias de adaptación y gestión del riego frente al Cambio Climático en la costa norte y central y sierra central del Perú". Lima: Centro Peruano de Estudios Sociales (CEPES).
- Carpenter, S.R.** 2003: "Regime Shifts in Lake Ecosystems: Pattern and variation (Excellence in ecology)". International Ecology Institute.
- Castro de la Mata, G., P. Majluf, G. Shepard y R. Smith.** 2011: "Panel Asesor Independiente sobre asuntos de desarrollo en la Región Sur-Centro del Perú: Informe 2011". Lima: Centro de Sostenibilidad Ambiental – Universidad Peruana Cayetano Heredia.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe).** 2012: "Resumen Regional del Impacto de la Depresión tropical 12-E en Centroamérica. Cuantificación de daños y pérdidas sufridos por los países de la región en el mes de octubre de 2011: Algunas reflexiones sobre la nueva normalidad de los desastres". México, D.F: CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe), BID (Banco Interamericano de Desarrollo), BM (Banco Mundial) y PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo).

- Chavez, FP, J. Ryan, S.E. Lluch-Cota, C.M. Niguen. 2003: "From anchovies to sardines and back: multidecadal change in the Pacific Ocean" *Science* 299 (5604): 217-221.
- Christensen, V. et al. Próxima publicación: "Impactos ecológicos, sociales y económicos de las pesquerías peruanas".
- CIES (Consortio de Investigación Económica y Social). 2012: "Perú: Atlas de la pobreza departamental, provincial y distrital 2007-2009". Lima: Consorcio de Investigación Social (CIES) y Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- CONAM (Consejo Nacional del Ambiente). 2001: "Comunicación Nacional del Perú a la Convención de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático: Primera Comunicación". Lima: CONAM (Consejo Nacional del Ambiente).
- Conway, D., E. Allison, R. Felstead y M. Goulden. 2005: "Rainfall variability in East Africa: implications for natural resources management and livelihoods". *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 363: 49-54.
- Cook, B., N. Zeng, y J.H. Yoon. 2012: "Will Amazonia dry out? Magnitude and causes of change from IPCC Climate Model Projections". *Earth Interactions* 16: 1-27.
- Cook, J., D. Nuccitelli, S. Green, M. Richardson, B. Winkler, R. Painting, R. Way, P. Jacobs y A. Skuce. 2013: "Quantifying the consensus on anthropogenic global warming in the scientific literature". *Environmental Research Letters* 8: 1-8. [http://iopscience.iop.org/1748-9326/8/2/024024].
- COP 14. 2008: "Síntesis de la Décimo cuarta conferencia de las partes de la CMNUCC y cuarta reunión de las partes del protocolo de Kyoto". Poznan: Conferencia Climática de las Naciones Unidas. 2008.
- Costa, K., E. Galarza y R. Gómez. 2009: "La Amazonia: Territorio, sociedad y economía en el tiempo", en PNUMA-OTCA y UP (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente-Organización del Tratado de Cooperación Amazónica y Universidad del Pacífico). 2009: "Perspectivas del Medio Ambiente de la Amazonía-Geo Amazonía" [http://cdam.minam.gob.pe/novedades/geointro.pdf]
- Cotlear, D. 1998: "Estancamiento agrario, política macroeconómica y economía campesina en el Perú". Lima: Centro de Investigación Social, Económica, Política y Antropológica (CISEPA) - PUCP.
- Coudrain, A., B. Francou, y Z. Kundzewicz, Z. 2005: "Glacier shrinkage in the Andes and consequences for water resources". *Hydrological Sciences - Journal des-Sciences*, 50: 925-932.
- Cueto, V. 2011: "Acuerdo para el suministro de electricidad al Perú y exportación de excedentes al Brasil: Buscando la gobernanza energética en el Perú". nd: DAR (Derecho Ambiente y Recursos Naturales), 108p
- Cury, P. y C. Roy. 1989: "Optimal environmental window and pelagic fish recruitment success in upwelling areas". *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 46 (4): 670-680.
- DARA. 2012: "Climate Vulnerable monitor: A guide to the cold calculus of a hot planet". Madrid: Climate Vulnerable Forum. [http://daraint.org/climate-vulnerability-monitor/climate-vulnerability-monitor-2012/report/].
- Davidson, E., A. de Araújo, P. Artaxo, J. Balch, F. Brown, M. Bustamante, M. Coe, R. DeFries, M. Keller, M. Longo, W. Munger, W. Schroeder, B. Soares-Filho, C. Souza y S. Wofsy. 2012: "The Amazon basin in transition". *Nature* 481: 321-328.
- Demarcq, H. 2009: "Trends in primary production, sea surface temperature and wind in upwelling systems (1998-2007)". *Progress in Oceanography* 83: 376-385.
- De Silva, S.S. y D. Soto. 2009: "El cambio y la acuicultura: Repercusiones potenciales, adaptación y mitigación" en Cochrane, K. et. al. 2009: "Consecuencias del cambio climático para la pesca y la acuicultura: visión de conjunto del estado actual de conocimientos científicos". Roma: FAO, Documento técnico de Pesca y Acuicultura No. 530, pp. 169-236.
- DESINVENTAR (Sistema de inventario de efectos de desastres. 2013: "Base de datos, 1970 - 2011". [http://www.desinventar.org/es/database].
- Dourojeanni, M. 1986: "Recursos naturales, desarrollo y conservación en el Perú" en Manfer, J. 1986: "Gran Geografía del Perú, Tomo VI". Barcelona.
- Dourojeanni, A. 2012: "Trasvases de agua entre cuencas": Acuerdo Nacional, Comunicado: Lima
- Earls, J. 2009: "Organización social y tecnológica andina para la adaptación al cambio climático en cuencas hidrográficas". Soluciones Prácticas: Tecnología y Sociedad 16 (8). [www.researchgate.net/./d912f50f6d1acfo22c.pdf].
- El Comercio. 2009: "Piden indemnización a países que provocan el cambio climático". Lima, 3 de junio. [http://elcomercio.pe/peru/295621/noticia-piden-indemnizacion-paises-que-provocan-cambio-climatico]
- 2013: "Los indígenas son los más perjudicados por el mercurio de la minería ilegal." Entrevista a Luis E. Fernández. Lima, 8 de septiembre. [http://elcomercio.pe/actualidad/1628498/noticia-indigenas-son-mas-perjudicados-mercurio-mineria-ilegal_1]
- EPA (United States Environmental Protection Agency). 2013. "Glossary of Climate Change Terms". Boston: web. [http://www.epa.gov/climatechange/glossary.html].
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2008: "Guía para legislar en materia del derecho a la alimentación". Santiago de Chile, Chile. [http://www.fao.org/alc/legacy/iniciativa/pdf/guida.pdf]
- 2009: "FAOSTAT: Hoja de Balance de Alimentos 2009". [http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/home/E].
- 2011: "El Estado de los Recursos de tierras y aguas del mundo para la alimentación y la agricultura". Roma y Madrid: Mundi-prensa.
- 2013: "Normas para los bancos de genes de recursos fitogenéticos: un logro importante". [http://www.fao.org/news/story/es/item/174861/icode/]. Roma: Comunicado de Prensa, Abril.
- 2013b: "Quinoa 2013, año Internacional: Un futuro sembrando hace miles de años". [http://www.fao.org/quinoa-2013/es/].
- Figuerola, A. 1981: "La Economía Campesina en la Sierra del Perú". Lima: Fondo Editorial, Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP).
- Francke, P. 2000: "Impacto económico de la malaria en el Perú". Lima: Departamento de Economía PUCP, Documento de trabajo 179.
- Fundación Bustamante. 2010: "Cambio Climático en el Perú Amazonía". Lima: Lettera.
- Garret, K., S.P. Dendy, E.E. Franck, M.N. Rouse y S.E. Travers. 2006: "Climate change effects on plant disease: Genomes to ecosystems". *Annual Review of Phytopathology* 44: 489-509.
- GEF-PNUD-GEMCH PIMS. 2013: "Gran ecosistema marino de la corriente de Humboldt". Lima: CEDEPESCA.
- Giddens, A. 2009: "The Politics of Climate Change". Cambridge: Cambridge Polity Press.
- GIZ (Cooperación Alemana al Desarrollo). 2011: "Costos y Beneficios de la Adaptación al Cambio Climático en América Latina". Web: [http://www.riesgoycambioclimatico.org/CostosBeneficiosACC/documentos/peru/EstudioCosto-BeneficiodeACCenAmericaLatina.pdf].
- Golte, J. 1980: "La Racionalidad de la organización andina". Lima: Instituto de Estudios Peruanos (IEP).
- González de Olarte, E., R. Hopkins y B. Kervin. 1987: "La lenta modernización: cambio técnico en comunidades campesinas". Lima: Instituto de Estudios Peruanos (IEP). Lima, Perú.
- González del Valle, A. M. 2013: "Salud y desarrollo humano". Lima: Documento de consultoría para el Informe sobre Desarrollo Humano Perú 2013. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Guardia, A., H. Sarmiento, D. Flores y J. Zeballos. (2013): "La actividad extractiva de anchoveta (*Engraulis ringens* JENYNS, 1842) para consumo humano directo, en Pisco, Ica, Perú". Pisco: Unidad de Investigaciones en Peces Demersales Bentónicos y Litorales, IMARPE (Instituto del Mar del Perú).
- Gutiérrez, D., I. Bouloubassi, A. Sifeddine, S. Purca, K. Goubanova, M. Graco, D. Field, L. Méjanelle, F. Velazco, A. Lorre, R. Salvatecci, D. Quispe, G. Vargas, B. Dewitte, B. y L. Ortlieb. 2011: "Coastal cooling and increased productivity in the main upwelling zone off Peru since the mid-twentieth century". *Geophysical Research Letters* 38.
- Hansen, J., M. Sato y Ruedy, R. 2012: "Perception of climate change". New York: National Aeronautics and Space Administration (NASA) Goddard Institute for Space Studies y Columbia University Earth Institute. [http://www.pnas.org/content/early/2012/07/30/1205276109.full.pdf]
- Harvell, D., C. Mitchell, J. Ward, S. Altizer, A. Dobson, R. Ostfeld y M. Samuel. 2002: "Climate Warming and Disease Risks for Terrestrial and Marine Biota". *Science*, 296 (5576): 2158-2162.
- Hendriks, J. 2009: "Los grandes sistemas de riego y el cambio climático: Márgenes y medidas de gestión". Lima: Ponencia para el Foro Nacional del Agua, septiembre.
- Hepworth, N.D., J. Postigo, y B. Guemes, B. 2010: "Drop by drop. Understanding the impacts of the UK's water footprint through a case study of Peruvian asparagus". Lima: PROGRESSIO, CEPES, Water Witness International.
- Herzog, S., R. Matínez, P. Jorgensen y H. Tiessen. 2011: "Climate Change and Biodiversity in the Tropical Andes". Interamerican Institute for Global Change Research.
- Huber, D. y J. Gullede. 2011: "Extreme weather & climate change: Understanding the link and managing the risk". Aellington, VA: Center for climate and energy solutions. [http://www.c2es.org/docUploads/white-paper-extreme-weather-climate-change-understanding-link-managing-risk.pdf]
- IBC (Instituto del Bien Común). 2012: "Deforestación en la Amazonía". Lima: Presentación de resultados 23 de agosto del 2012.
- IFPRI (International Food Policy Research Institute). 2011: "2011 Global food policy Report". Washington D.C.: International Food Policy Institute.

- IMARPE (Instituto del Mar del Perú). 2008: "Anuario Científico Tecnológico IMARPE". Callao: Instituto del Mar del Perú.
- INDECI (Instituto Nacional de Defensa Civil). 2012: "Compendio Estadístico del INDECI. En la atención de emergencias y desastres 2011". Lima, Instituto Nacional de Defensa Civil.
- 2013: "SINPAD: Base de datos de Emergencias 2003 a la fecha". Lima: [http://sinpad.indeci.gob.pe/sinpad/Estadistica/Frame_Esta_C7.asp].
- INDECI-PNUD (Instituto Nacional de Defensa Civil - Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2012: "Programa Ciudades Sostenibles (PCS)". Lima: INDECI (Instituto Nacional de Defensa Civil).
- INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática). 2007: "Base de datos: XI Censo de Población y VI de Vivienda".
- 2009: "Encuesta Nacional de presupuestos familiares 2008-2009". Lima:
- 2011: "Anuarios de Estadísticas Ambientales". Lima: Dirección Técnica de Demografía e Indicadores Sociales.
- 2012a: "Anuarios de Estadísticas Ambientales". Lima: Dirección Técnica de Demografía e Indicadores Sociales.
- 2012b: "Base de datos: Encuesta Demográfica y de Salud Familiar: Nacional y departamental".
- 2013a: "Base de datos: IV Censo Nacional Agropecuario 2012". Lima:
- 2013b: "Evolución de la Pobreza Monetaria 2007-2012". Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- 2013c: "Base de datos: Perú en cifras-Indicadores demográficos".
- 2013d: "Base de datos: Registro Nacional de Municipalidades".
- 2013e: "Base de datos: Encuesta Nacional de Hogares (ENAHOG)".
- 2013f: "Base de datos: Encuesta Nacional de Programas Estratégicos (ENAPRES)".
- INEI - ORSTROM (Instituto Nacional de Estadística e Informática - Instituto Francés de Investigación Científica para el Desarrollo en Cooperación). 1998: "Perú en mapas: Estructura y dinámicas del Espacio Agropecuario". III Censo Agropecuario: Lima.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2001. "Climate Change 2001: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change". Cambridge y Nueva York: Cambridge University Press.
- 2007. "Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Group I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change". Cambridge y Nueva York: Cambridge University Press.
- 2012: "Summary for Policymakers" en "Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation". A Special report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge y Nueva York: Cambridge University Press.
- 2013: "Summary for Policymakers" en "The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report on the Intergovernmental Panel on Climate Change". Cambridge y Nueva York: Cambridge University Press.
- Langerwisch, F., S. Rost, D. Gerten, B. Poulter, A. Ramming, y W. Cramer. 2012: "Potential effects of climate change on inundation patterns in the Amazon Basin". *Hydrol. Earth Syst. Sci. Discuss* 9: 261-300.
- Llosa, J. 2008: "Proyecto: Elaboración de un Programa Nacional de Adaptación al Cambio Climático, con énfasis en zonas seleccionadas de la Sierra Centro y Sur del País". Lima: CONCYTEC (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología).
- Llosa, J., E. Pajares, y O. Toro Quinto. 2009: "Cambio climático, crisis del agua y adaptación en las montañas andinas: Reflexión, denuncia y propuesta desde los andes". Lima: DESCO (Centro de Estudios y Promoción Ambiental) y RAP (Red Ambiental Peruana).
- LRA (La Revista Agraria). 2013: "La Roya: devastación del sector cafetalero". Lima: Centro Peruano de Estudios Sociales (CEPES). No. 151, Mayo.
- Marengo, J., J. Tomasella, L. Alves y W. Soares. 2011: "The Drought of 2010 in the context of historical droughts in the Amazon region". *Geophysical Research Letters* 28.
- Mahli, Y., T. Roberts, R. Betts, T. Kileen, W. Li y C. Nobre. 2008: "Climate Change, deforestation and the fate of the Amazon". *Science*, Col. 319 (5860): 169-172.
- Majluf, P. 2002: "Proyecto Estrategia Regional de Biodiversidad para los países del Trópico Andino: Los Ecosistemas marinos y costeros". nd: Convenio de Cooperación Técnica no Reembolsable, Comunidad Andina de Naciones (CAN) y Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- MEF (Ministerio de Economía y Finanzas). 2011: "Análisis funcional: Inversión Pública en agricultura. Riego". Lima, Boletín Política de Inversiones, Diciembre 2011.
- Mendo, J., M. Wolff, W. Carbajal, I. Gonzáles, y M. Badjeck, M. 2008: "Manejo y explotación de los principales bancos naturales de concha y abanico (*Argopecten purpuratus*) en la costa Peruana". Puerto Montt: Taller Técnico Regional de la FAO.
- Mendo, J. y W. Cheung 2012: "Efecto del Cambio Climático sobre la captura potencial de anchoeta en la costa peruana. Estudio de impactos económicos del Cambio Climático en el Perú (EIE-CP)". Lima: Soluciones prácticas.
- MILPO. 2012: "Chavín y Topará: una experiencia de gestión de cuenca y recursos hídricos". Compañía Minera MILPO.
- MINAGRI (Ministerio de Agricultura y Riego). 2012: "Oportunidades de inversión en el sector agrario peruano". Presentación del Ministro de Agricultura y Riego Milton von Hesse en la III cumbre América del Sur-Países Árabes: Lima [http://www.proinversion.gob.pe/RepositorioAPS/oj/ojJER/ASPA_PRESENTACIONES/MINISTRO-VON-HESSA_SPA.pdf]
- 2013: "Sistema Integrado de Estadísticas Agrarias SIEA". Varios números. [http://siea.minag.gob.pe/siea/?q=pulicaciones/boletines-mensuales].
- web: "Portal del sector agrario". [http://www.minag.gob.pe/portal/sector-agrario/hidrometeorolog%C3%ADa/cuencas-y-drenaje/inversiones].
- MINAG (Ministerio de Agricultura). 2012a: "Plan de gestión de Riesgo y adaptación al Cambio Climático en el sector agrario, periodo 2012-2021 (PLANFRACC-A): Documento Resumen". Lima: MINAG (Ministerio de Agricultura) y FAO (Programa de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura).
- 2012b: "Análisis de la determinación del impacto de la variabilidad climática en la producción agrícola peruana" en MINAG -FAO (Ministerio de Agricultura - Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2012a: "Plan de gestión de Riesgo y adaptación al Cambio Climático en el sector agrario, periodo 2012-2021 (PLANFRACC-A): Documento Resumen". Lima: MINAG (Ministerio de Agricultura) y FAO (Programa de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura).
- 2012c: "Informe: Cálculo del Riesgo agrícola y pecuario". Documento anexo 6 en "Plan Nacional de Gestión del Riesgo y Adaptación a los Efectos Adversos del Cambio Climático en el Sector Agrario para el periodo 2012-2012 (PLAN-GRACC-A)". Lima: MINAG (Ministerio de Agricultura) y FAO (Programa de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura).
- MINAG, MINAM, FORMIN FINLANDIA y FAO (Ministerio de Agricultura y Riego, Ministerio del Ambiente, Ministerio de Asuntos Exteriores de Finlandia y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2013: "Inventario Nacional Forestal y Manejo Forestal Sostenible del Perú ante el Cambio Climático". [http://www.fao.org/forestry/37600-031fe7a8b4648038d23d207c5f2255f2c.pdf].
- MINAM (Ministerio del Ambiente). 2010a: "Segunda Comunicación Nacional del Perú a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático". Lima: Fondo Editorial del MINAM.
- 2010b: "Plan de acción de adaptación y mitigación frente al Cambio Climático (RM 238-2020-MINAM)". Ministerio del Ambiente: Lima.
- 2011a: "Mapa de Vulnerabilidad física". Lima: Ministerio del Ambiente [http://geoservidor.minam.gob.pe/Vulnerabilidad/].
- 2011b: "Plan Nacional de Acción Ambiental. PLANAA, Perú 2011-2021 (DS 014-2011-MINAM)". Lima: Fondo Editorial, Ministerio del Ambiente.
- 2011c: "Fondo Cooperativo para El Carbono de los Bosques (FCPF): Plantilla de Propuesta para la preparación de Readiness (R-PP)" Documento presentado al Banco Mundial como parte de la REDD.
- 2012: "Perú: Informe País 20 años después de Río 92. Especial Gobiernos Locales y Regionales". Lima: Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible (RIO+20) y MINAM (Ministerio del Ambiente).
- 2013: "Fundamentos que orientan la conducción del Ministerio del Ambiente en el Ordenamiento Territorial (OT)". Lima: Dirección General de Ordenamiento Territorial.
- MINEM (Ministerio de Energía y Minas). 2012 "Perú: Documento Promotor del Subsector Electricidad 2012". Dirección General de Electricidad. Lima, Perú.
- MINEM-GTZ y LIS (Ministerio de Energía y Minas-Sociedad Alemana de Cooperación Técnica y Consorcio Lahmeyer-Salzgitter). 1979: "Evaluación del potencial hidroeléctrico nacional". Lima: Ministerio de Energía y Minas, Dirección General de Electricidad.

- MINEM, DGER, BM, GEF (Ministerio de Energía y Minas, Dirección General de Electrificación rural, Banco Mundial y Fondo Mundial para el Medio Ambiente). 2011: "Atlas del potencial hidroeléctrico del Perú". Lima: Halcrow – OISR.
- MINSA (Ministerio de Salud). 2005: "Marco Conceptual Metodológico para el abordaje de Promoción de la Salud". Lima: Ministerio de Salud – Dirección General de Promoción de la salud.
- 2010a: "Plan Nacional de contingencia por temporada de frío 2010". Lima: Oficina General de Defensa Nacional.
- 2010b: "Análisis de la Situación de Salud en el Perú". Lima: MINSA-Dirección General de Epidemiología.
- 2011a: "Política Nacional de Salud Ambiental 2011 – 2020 (R.M. No. 258-2011/MINSA)". Lima: Dirección General de Salud Ambiental, Ministerio de Salud.
- 2011b: "Plan de gestión de Riesgo frente a temporadas de lluvia y fenómenos extremos en el marco de adaptación al Cambio Climático 2012 - 2013". Lima: Ministerio de Salud – Oficina General de Defensa Nacional.
- 2011c: "Recursos humanos en salud al 2011: Evidencias para la toma de decisiones". Lima: Ministerio de Salud – Observatorio Nacional de Recursos Humanos.
- 2012: "Iniciativa del riego con secas intermitentes en el cultivo de arroz para el control de la malaria". Lima: Dirección General de Salud.
- 2013a: "Resumen de las enfermedades o eventos bajo vigilancia epidemiológica en el Perú, del 06 al 12 de enero del año 2013", publicado en "Boletín Epidemiológico (Lima)". Lima: DGE MINSA (Dirección General de Epidemiología- Ministerio de Salud), 22 (2): 36-40.
- 2013b: "Situación epidemiológica de las infecciones respiratorias agudas (IRA) y neumonías en menores de 5 años en el Perú", publicado en "Boletín Epidemiológico (Lima)". Lima: DGE MINSA (Dirección General de Epidemiología- Ministerio de Salud), 13: 232-237.
- 2013c: "Sala de Situación 19 - 2013". Lima: DGE MINSA (Dirección General de Epidemiología- Ministerio de Salud)
- 2013d: "Atención primaria de salud y participación comunitaria". Consulta web.
- Varios años: "Boletín Epidemiológico". Lima: DGE MINSA (Dirección General de Epidemiología- Ministerio de Salud).
- Muller, R. 2012: "The Conversion of a Climate-Change Skeptic". The New York Times, 28 de julio. [http://www.nytimes.com/2012/07/30/opinion/the-conversion-of-a-climate-change-skeptic.html?pagewanted=all&_r=4&].
- Muñoz, I. (2009): "Grupos de regantes y acción colectiva en la distribución del agua en el valle de Virú". Lima: Debates en Sociología 34, Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Murra, J. 1967: "El control vertical de un máximo de pisos ecológicos en la economía de las sociedades andinas" en Ortiz, I. y Murra, J. (eds) "Visita de la provincia de León de Huánuco". Huánuco: Universidad Nacional Hermilio Valdizán.
- Neppstad, D. (2009): "Los círculos viciosos de la Amazonia: Sequía y fuego en el invernadero" Gland: WWF (World Wide Fund for Nature).
- OFDA/CRED (2013): "EM-DAT. The OFDA/CRED International Disaster Database". Bruselas: Université catholique de Louvain. [http://www.emdat.be/database]
- OMM (Organización Meteorológica Mundial). 2011: "Declaración anual de la Organización Meteorológica Mundial sobre el estado del clima mundial". Ginebra. [http://www.wmo.int/pages/mediacentre/press_releases/gcs_2011_es.html]
- OMS (Organización Mundial de la Salud). 2003: "Cambio Climático y Salud Humana – Riesgos y respuestas: Resumen". Web: OMS (Organización Mundial de la Salud), OMM (Organización Meteorológica Mundial) y PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente). [http://whqlibdoc.who.int/publications/2003/9243590812.pdf].
- OPS (Organización Panamericana de la Salud). 2008: "Perfil del país sobre el Cambio Climático y la Salud" Consulta web: [http://www.who.int/globalchange/es/index.html].
- ONERN. 1982: "Clasificación de las Tierras del Perú", citado en Rodríguez, F. 1991: "Aproximación al problema de la oferta y demanda de tecnología en el uso de los suelos de la región del Amazonas". Folia Amazónica, IIAP (Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana) 3.
- ONU (Organización de las Naciones Unidas). 1992: "Convención marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático". 9 de mayo. [http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf].
- Ordoñez, J. 2011: "El Ciclo Hidrológico". Lima: Foro Peruano para el Agua y GWP (Global Water Partnership).
- Oré, T. y Bayer, D. 2012: "Emergencia hídrica y explotación del acuífero en un valle de la costa peruana: Ica". En SEPIA (Seminario Permanente de Investigación Agraria). 2012: "El problema agrario en debate". Lima: Seminario Permanente de Investigación Agraria.
- Ortega, H., L. Chocano, C. Palma, y I. Sámanez, I. 2010: "Biota acuática en la Amazonia Peruana: diversidad y usos como indicadores ambientales en el Bajo Urubamba (Cusco – Ucayali)". Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos: Revista peruana de biología 17: 29-35.
- Ortega, H., M. Hidalgo, E. Correa, J. Espino, L. Chocano, G. Trevejo, V. Meza, A. Cortijo y R. Quispe. 2011: "Lista anotada de los peces de aguas continentales del Perú: Estado actual de conocimiento, distribución, usos y aspectos de conservación." Lima: Ministerio del Ambiente, Dirección General de Diversidad Biológica – Museo de Historia Natural, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 58.
- Painter, J. 2007: "Deglaciation in the Andean Region". New York: Occasional paper. United Nations Development Programme, Human Development Report Office.
- Pauly, D. y I. Tsukuyama (eds). 1987: "The Peruvian Anchoveta and its Upwelling Ecosystem: Three Decades of Change". Manilla: IMARPE (Instituto del mar del Perú), GTZ (Deutsche Gesellschaft Fur Technische Zusammenarbeit) y International Center for Living Aquatic Resources Management.
- Perez, C., C. Nicklin, O. Dangles, S. Vanek, S. Sherwood, S. Halloy, K. Garret y G. Forbes. 2010: "Climate change in the high andes: Implications and adaptation strategies for small-scale farmers". The International Journal of Environmental Cultural Economic and Social Sustainability 6 (5).
- Perry, A., P. Low, J. Ellis y J. Reynolds. 2000: "Climate Change and Distribution Shifts in Marine Fishes". Science, 308 (5730): 1912-1915.
- Pew Research Center. 2013: "Climate Change: Key Data Points from Pew Research". Washington D.C. [http://www.pewresearch.org/key-data-points/climate-change-key-data-points-from-pew-research/].
- PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2007: Informe sobre Desarrollo Humano 2007-2008. La Lucha contra el cambio climático: Solidaridad frente a un mundo dividido. Madrid: Mundiprensa.
- 2010: Informe sobre Desarrollo Humano 2010. La verdadera riqueza de las naciones: Caminos al desarrollo humano. Madrid: Mundiprensa.
- 2011a: "Informe sobre Desarrollo Humano 2011. Sostenibilidad y equidad: un mejor futuro para todos". Madrid: Mundiprensa.
- 2011b: "The HDI 2010: New Controversies, Old Critiques". New York: United Nations Development Programme. Human Development Reports, Research Paper.
- 2013: "Informe sobre Desarrollo Humano 2013. El ascenso del Sur: Progreso humano en un mundo diverso". Madrid: Mundiprensa.
- PNUD Perú (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo-Perú). 2005: "Informe sobre Desarrollo Humano Perú 2005: Hagamos de la competitividad una oportunidad para todos". Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Unidad del Informe sobre Desarrollo Humano, Lima.
- 2010: "Informe sobre Desarrollo Humano Perú 2009: Por una densidad del Estado al servicio de la gente". Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Unidad del Informe sobre Desarrollo Humano, Lima.
- Pontecorvo, G. 2000: "ENSO, Regime Shifts, The Peruvian Anchovetta Catch and Fisheries Management: Some Preliminary Observations". Proceedings of the IIFET: Micro.
- Postigo, J. 2009: "Estrategias de adaptación y gestión del riego frente al Cambio Climático en tres regiones del sur andino peruano". Lima: CEPES (Centro Peruano de Estudios Sociales), DESCO (Asociación Arariwa, Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo) y Grupo Propuesta Ciudadana.
- PRODUCE (Portal del Ministerio de la Producción). Web: "Estadísticas Pesca y Agricultura". PRODUCE. Lima, Perú.
- Proyecto Humboldt. nd: "Proyecto GEF Perú-Chile: Hacia el manejo ecosistémico del gran ecosistema marino de la Corriente de Humboldt". Lima: PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) y UNOPS (Oficina de las Naciones Unidas de Servicios para proyectos).
- Proyecto REDD (Reducción de Emisiones Derivadas de la Deforestación). Web: "Bosques Amazónicos: Proyecto REDD en Concesiones de Castaña en Madre de Dios". [http://www.bosques-amazonicos.com/es/nuestros-proyectos/proyecto-redd-en-concesiones-de-castana-en-madre-de-dios].
- Reyes, B. web: "El agua y su relación con los Bosques en la era del Cambio Climático". Web:[http://www.unesco.org.uy/ci/fileadmin/templates/conaphi.cl/documentos/xiii_jornadas/El_agua_y_su_relacion_con_los_Bosques_en_la_era_del_Cambio_Climatico_B_Reyes.pdf]

- Sadoff, C. y M. Mulle. 2010: "Las Gestión del Agua, la Seguridad Hídrica y la Adaptación al Cambio Climático: Efectos Anticipados y Respuestas Esenciales". Global Water Partnership, TEC Background papers 14. [http://www.cap-net-esp.org/document/document/189/gesti%C3%B3n_del_agua_y_seguridad_h%C3%ADrica_GWP_TEC_14.pdf]
- Salazar, M. 2010: "Páramos peruanos en desempleo legal". Tierramérica, Medio Ambiente y Desarrollo. Citado por Instituto de Montaña, 29 de noviembre. [http://www.mountain.pe/noticia/paramos-peruanos-en-desempleo-legal/]
- Schejtman, A. 1994: "Economía Política de los sistemas alimentarios en América Latina". Santiago de Chile: Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe.
- Schwartzlose, R., J. Alheit, A. Bakun, T.R. Baumgartner, R. Cloete, R. Crawford, W. Fletcher, Y. Green-Ruiz, E. Hagen, T. Kawasaki, D. Lluch-Belda, S.E. Lluch-Cota, A.D. MacCall, Y. Matsuura, M.O. Nevarez-Martínez, R. Parrish, R. Claude, R. Serra, K. Shust, M. Ward y J.Z. Zuzunaga. 1999: "Worldwide large-scale fluctuations of sardine and anchovy populations". South African Journal of Sciences 21: 289-347.
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity. 2010: "Biodiversity, Development and Poverty Alleviation: Recognizing the role of Biodiversity for Human Well-being". Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity.
- SENAMHI (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología). 2009: "Escenarios Climáticos en el Perú para el año 2030". Informe preparado como parte del componente de Vulnerabilidad y Adaptación en el marco de la "Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático a la Convención Marco de las Naciones sobre el Cambio Climático (CMNUCC)". Lima: Fondo Editorial del MINAM.
- 2011: "Programa de adaptación al Cambio Climático". Lima: Etapa II, Informe Técnico II
- SER. 2013: "Comisión de Descentralización del Congreso organiza Foro sobre Ordenamiento Territorial". Noticias SER: 18 de septiembre. [http://www.noticiasser.pe/18/09/2013/nacional/comision-de-descentralizacion-del-congreso-organiza-foro-sobre-ordenamiento-terr]
- SMMG –PNUMA (Servicio Mundial de Monitoreo de Glaciares - Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente). 2008: "Global Glacier Changes facts and figures". Zurich: Servicio Mundial de Monitoreo de Glaciares, Departamento de Geografía – Universidad de Zurich. [http://www.grid.unep.ch/glaciers/]
- SNP (Sociedad Nacional de Pesquería). 2012: "TASA lidera cumplimiento ambiental en tratamiento de aguas industriales". Lima: Noticias SNP, 18 de julio [http://snp.org.pe/wp/?p=1126]
- SNU (Sistema de las Naciones Unidas en el Perú). 2013: "Perú. Tercer Informe Nacional de Cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio". Lima: Sistema de las Naciones Unidas (SNU) y Presidencia del Consejo de Ministros (PCM).
- Soluciones Prácticas. web: "Nuestro enfoque: enfrentando el cambio climático".web: [http://www.solucionespracticas.org.pe/temas.php?idcate=11&id=38].
- SPDA (Sociedad Peruana de Derecho Ambiental). 2012: "El Clima Cambia, Cambia Tú También: Adaptación al cambio climático en comunidades locales del Perú". Lima: SPDA, UICN y AECID.
- Stevenson, S., B. Rajagopalan y B. Fox-Kemper. 2012: "Generalized Linear Modeling of the El Niño/Southern Oscillation with Application to Seasonal Forecasting and Climate Change Projections". Journal of Geophysical Research-Oceans, 118(8): 3764-3781.
- Sueiro, J.C. 2013: "Ecosistemas marítimos y desarrollo humano". Lima: Documento de consultoría para el Informe sobre Desarrollo Humano Perú 2013. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- SUNASS (Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento). 2013: "Retos del Regulador del agua potable 2012 - 2017".Lima: [http://www.sunass.gob.pe/doc/eventos/2012/retos_regulador.pdf].
- Tello, S. y P. Bayley. 2001: "La pesquería comercial de Loreto con énfasis en el análisis de la relación entre la captura y el esfuerzo pesquero de la flota comercial de Iquitos, cuenca del Amazonas (Perú)". Folia Amazónica, 12 (1 y 2): 123-139.
- FORESIGHT (The Government Office for Science). 2011: "Foresight report – The future of Food and Farming: Challenges and choices for global sustainability". Londres: Final Project Report,
- The Guardian. 2013: "Conservative media outlets found guilty of biased global warming coverage". Londres, 11 de octubre. [http://www.theguardian.com/environment/climate-consensus-97-percent/2013/oct/11/climate-change-political-media-ipcc-coverage]
- Torres, J. y A. Gómez. 2008: "Adaptación al cambio climático: De los fríos y los calores en los andes. Experiencias de adaptación tecnológica en 7 zonas rurales del Perú". Lima: ITDB, Soluciones Prácticas.
- Torres, J. 2011: "Experiencias de adaptación al Cambio Climático y los escenarios cualitativos en los andes: alcances y límites. Perú". en Torres, J. 2011: "Cambio Climático, conocimientos ancestrales y contemporáneos en la región andina". La Paz: Soluciones Prácticas, ITDG y Plan Internacional.
- Trivelli, C. 2004: "Mercado y gestión del microcrédito en el Perú". Lima: Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES).
- UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura). 2006: "Balance Hídrico Superficial del Perú a nivel multianual". Lima: Documento Técnico No. 1. Programa hidrológico Internacional de la UNESCO para América Latina y el Caribe.
- UNREDD (United Nations Collaborative Programme on Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation in Developing Countries). 2009: "About REDD+" [http://www.un-redd.org/AboutREDD/tabid/102614/Default.aspx]
- Valqui, M. 2013: "Ecosistemas y desarrollo humano". Lima: Documento de consultoría para el Informe sobre Desarrollo Humano Perú 2013. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Van Orsel, S. y J. Vos. 2009: "Gestión comunal de recursos naturales". En Oré, M.T., L. Del Castillo, S. Van Orsel y J.Vos. 2009: "El agua ante nuevos desafíos. Actores e iniciativas en Ecuador, Perú y Bolivia". Lima: Oxfam.
- Vargas, J. 2003: "Prevención y control de la malaria y otras enfermedades transmitidas por vectores en el Perú". Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM), Revista de Epidemiología.
- Vargas, P. 2009: "El cambio climático y sus efectos en el Perú". Lima: Banco Central de Reserva del Perú (BCRP).
- Villanueva, A. 2012: "Proyecto de investigación sobre percepciones del rol de las áreas naturales protegidas en un contexto de cambio climático". Lima: Sociedad Peruana de Derecho Ambiental.
- Villar Aguirre, M. 2011: "Factores determinantes de la salud: Importancia de la prevención". Lima: Acta Médica Peruana, 28 (4): 237-241.
- Vuille, M. 2013: "El Cambio Climático y los Recursos Hídricos en los Andes Tropicales". Nota técnica IDB-TN-517. Unidad de Salvaguardas, Banco Interamericano de Desarrollo (BID) [http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=37573758]
- Webb, R. 2013: "Conexión y despegue rural". Lima: Fondo Editorial Universidad San Martín de Porres.
- Webb, R. y G. Fernández Baca. 2013: "Anuario Estadístico Perú en números 2012: Estadísticas del Progreso". Lima: Instituto Cuánto.
- Woodward, A., S.Hales, N. Litidamu, D. Phillips, y J. Martin. 2000: "Protecting human health in a changing world: the role of social and economic development". Bulletin of the World Health Organization, 78: 1148-1155.
- Wosnitza-Mendo, C., Guevara-Carraso, R. y Ballón, M. 2004: "Causas posibles de la drástica disminución de la longitus media de la merluza peruana en 1992". Boletín Instituto del Mar del Perú (IMARPE) 21 (1 y 2): Enero – Diciembre.
- Young, K. y Lipton, J. 2006: "Adaptive governance and climate change in the tropical highlands of western south america". Texas: Department of Geography and the Environment University of Texas at Austin.
- Zegarra, E. y J. Tuesta. 2009: "Shock de precios y vulnerabilidad alimentaria en los hogares peruanos". Lima: Documento de Trabajo 55, Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE).
- Zwick, S. 2012: "Indigenous Leaders Embrace REDD, With or Without Carbon Markets". Propuesta de "REDD Indígena" presentada a Coordinator of Indigenous Organizations of the Amazon Basin (COICA): COP-Doha.

Anexo Metodológico

Antecedentes

Como parte del *Informe sobre Desarrollo Humano*, debe elaborarse el Índice de Desarrollo Humano, IDH nacional, con valores para los 1834 distritos del país. Este ejercicio fue llevado a cabo antes con información base correspondiente a 2010, replicado en el 2011, y en esta ocasión nuevamente calculado para el año 2012. Además de los antecedentes en los informes nacionales previos, el cálculo del IDH ha requerido recientemente cálculos alternativos debido a las significativas revisiones que se han hecho en la construcción del IDH a escala mundial que se utiliza para la comparación entre países.

Se recalca que el nivel de desagregación del IDH, cuando se calcula a escala nacional, debe ser distrital. Debe además seguir, en lo posible, las características del índice que a escala mundial elabora el PNUD desde 1990, y que, aun con los cambios recientes, ha mantenido correspondencia con sus dimensiones esenciales. El IDH — nacional o internacional— recoge indicadores sobre la longitud de la vida, el logro educativo y los ingresos del país, y todas sus variaciones respetan su fundamento, aun cuando necesariamente modifican sus variables y proceso de cálculo tratando de ajustarse con cada vez mayor precisión a los objetivos de evaluar el desarrollo económico y, sobre todo, social.

En la escala nacional, muchos países han venido estimando el IDH con las adaptaciones del caso para sus subdivisiones nacionales (por ejemplo, el PBI per cápita difícilmente se calcula para estas subdivisiones). Puede afirmarse que este índice se ha constituido en un referente de técnicas estadísticas asociadas a la interpretación

del desarrollo con sentido humano, es decir, el llamado “paradigma del desarrollo humano”.

Desde su creación y en la mayor parte de su existencia, el IDH internacional era el promedio aritmético de la esperanza de vida al nacer, del logro educativo (un tercio de alfabetismo y dos tercios de matriculación) y el PBI per cápita. Previamente, estas variables se normalizan; es decir, se convierten a una escala entre 0 y 1, lo que permite la agregación de valores que se encuentran en diferentes escalas y unidades¹. Más recientemente (desde 2010), la media se ha tornado geométrica y se han sustituido las variables de educación (ahora se trata de años de instrucción promedio y años esperados de instrucción, que se combinan también geoméricamente antes de normalizarse); el ingreso ya no se refiere al PBI per cápita, sino a los logaritmos del ingreso nacional (aplicando el saldo de la producción nacional en el exterior y la producción exterior en el país).

● El IDH nacional

La primera medición del IDH en el Perú la hizo una institución particular —Acción Ciudadana—, que aprovechó el censo de 1993 a escala departamental. La siguiente versión se elaboró a escala provincial y fue hecha para el *Informe sobre Desarrollo Humano Perú 2002*, con información proyectada para el año 2000. Luego se ha confeccionado el índice en versiones distritales, en los informes nacionales de desarrollo humano del PNUD Perú de los años 2005, 2006 y 2009. Se cuenta también con cálculos no publicados para el año 2010 y 2011, que utilizan información actualizada hasta el año mencionado como denominación del índice.

Las principales variaciones entre estos índices respecto al IDH mundial estaban referidas a: (i) la sustitución del PBI per cápita por la información del ingreso familiar per cápita de los hogares (en ocasiones se proyectaron los gastos, que en el país son muy similares a los ingresos y se conocen solo para la escala de sus 24 departamentos); y, (ii) la restricción —en

¹ La normalización utilizada consiste en la aplicación para cada valor i de la respectiva variable en cada división, del algoritmo $(X_i - X_{\text{mínimo}})/(X_{\text{máximo}} - X_{\text{mínimo}})$. Los valores máximo y mínimo que adopta una variable pueden fijarse normativamente —y no como resultado de la observación— para facilitar una comparación a lo largo del tiempo.

Índices para el informe de desarrollo humano Perú 2013

el logro educativo— de la matriculación hasta los niveles secundarios, por ser la educación terciaria ampliamente extendida y generar diferenciaciones aparentes de desarrollo social.

En todos los casos, llegar a una definición de valores distritales significa necesariamente una proyección de información a través de regresiones y ajustes indirectos. Esto es así porque la información distrital es muy escasa en el Perú, salvo por los censos y algunos registros administrativos. Las características de las proyecciones y ajustes se detallan para cada variable en los respectivos informes.

Se debe subrayar, también, que el error de las proyecciones distritales para elaborar el IDH es necesariamente muy bajo. Siendo la cantidad de distritos 1834 (en el 2012) y el rango del IDH entre 0 y 1, la sensibilidad del indicador es muy alta, y cambios del orden de los milésimos y, con mayor razón, centésimos en el IDH de un distrito, pueden desplazarlo de manera notable y obligar a revisar las funciones, si no se tienen explicaciones consistentes de tales cambios. Igualmente, en el caso de ciudades importantes como Lima o Arequipa, los resultados deben ser visiblemente consistentes con la observación y el conocimiento más preciso de los cambios sociales y los niveles económicos de los distritos que conforman esas ciudades.

● Aspectos de estrategia general en las actuales proyecciones para el IDH 2012

Para fines del cálculo del IDH, con información distrital centrada en el año 2012, debemos construir las siguientes variables a esa escala:

- ▶ Esperanza de vida.
- ▶ Logro educativo.
- ▶ Ingreso familiar per cápita.

A diferencia de los anteriores índices distritales, en los cuales se aprovechó la existencia de dos censos (uno de recuento en 2005 y otro del

2007) pero se hicieron cálculos independientes, en esta ocasión la estrategia para la determinación del *ingreso familiar per cápita* y de la *esperanza de vida* se realiza sobre la base de cuatro cálculos anteriores y un ajuste, con la secuencia:

- ▶ Proyección de cada variable en cada distrito (2003, 2005, 2007, 2011 y 2012), mediante una regresión lineal.
- ▶ Acumulación de las proyecciones en términos de volumen (de años o de ingresos, según el caso) para tener estimaciones departamentales.
- ▶ Comparación de los totales departamentales resultantes de las proyecciones con los resultados de la encuesta de hogares del INEI (ENAHO 2012) en el caso de los hogares y de las proyecciones departamentales quinquenales de UNFPA para la esperanza de vida. En ambos casos se calcula una masa total de nuevos soles (ingresos) o de años (esperanza de vida).
- ▶ El saldo del contraste entre ambos valores departamentales debe ser distribuido de manera que se ajuste lo acumulado de los valores distritales proyectados (que dan un estimado departamental) a los valores departamentales de ENAHO o de UNFPA.
- ▶ Para hacer la distribución distrital del saldo diferencial de años de esperanza de vida o de nuevos soles entre los distritos, se recurre a una variable auxiliar del censo 2007 que permite hacer una asignación distrital. Las variables utilizadas son la presencia de desagüe en las viviendas, muy asociada a la esperanza de vida, y la proporción de asalariados en el caso del ingreso familiar per cápita. Para que todos los valores de las variables auxiliares sean positivos se les normaliza, y la suma se considera como 1,00, con lo que se determina la fracción de años o soles que se van a aumentar o disminuir de la estimación distrital de las proyecciones.

- Añadimos el control, para pocos distritos, de un límite inferior de 100 soles mensuales en el ingreso familiar per cápita, de manera que la curva de ingresos parte de esta base, considerada normativamente.

Por este procedimiento es posible tener información distrital de nivel departamental prácticamente idéntica a la resultante de la ENAHO a escala departamental. Este proceso involucra dos puntos de discusión:

- Los escasos grados de libertad (5) de la proyección distrital. Debe entenderse, sin embargo, que la proyección es de variables estructurales y de puntos muy cercanos entre sí, de manera que puede presumirse un error muy bajo, que solo podría alejarse del valor verdadero por razones extraordinarias, lo que no es esperable o es muy poco esperado a escala distrital.
- El hecho de que la distribución es unidireccional; es decir, que un saldo por repartirse —negativo o positivo— puede ser a su vez resultado algebraico de valores de ambos signos, pero la distribución solo asume una dirección. Esta circunstancia es irresoluble. Está, sin embargo, atemperada por el hecho de que los mayores valores diferenciales son determinados por las poblaciones más grandes, y la asignación es proporcional al tamaño, además de que sus dimensiones no son altas, sino más bien de poca dimensión, pues corresponden a un ajuste.

En el caso de las variables de *logro educativo*, el problema es que el índice oficial de PNUD ha cambiado su definición, al abandonar la anterior combinación de variables —un tercio de alfabetismo y dos tercios de matriculación secundaria— por la combinación de años de educación de los mayores de 25 años y años esperados de educación. Nótese que en ambos casos se mantiene la lógica de referirse a la educación pasada (de adultos hasta el fin de la vida) y la educación presente (para personas que están todavía en edades activas de educación).

El cambio, sin embargo, ha terminado de desligar al IDH de la estadística oficial del Ministerio de Educación, obligando a redefinir el logro mediante variables posibles de estimar a escala distrital, con la información actualmente disponible en el país. Así, para el caso de la matriculación de mayores de 25 años se ha tenido que acudir al Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2007, y se ha tomado para la estimación la población de 20 a más años (que en

el 2012, excepto las variaciones por mortalidad y migraciones, sería la de 25 a más años). La omisión de la mortalidad tiende a aumentar los años promedio de educación (las edades mayores son menos instruidas e incluso puede considerarse una aproximación en el mismo sentido de quienes mueren primero), mientras que la migración tiene sentido inverso, pues usualmente migran las personas de mayores capacidades, tanto internamente como hacia el exterior. Se estaría omitiendo también la educación de las personas adultas que aumentaron su formación en los últimos años. Como los efectos son menores y se compensan, se ha mantenido el dato inicial de años promedio de educación para personas de 20 y más años en 2007 como estimación de esta variable en personas de 25 y más años en 2012.

Para el caso de los años esperados de educación de una persona que ingresa al sistema escolar (que se construiría con la cobertura ponderada de cada año de educación hasta concluir la educación básica), como el sistema estadístico no dispone de este dato, se ha tenido que utilizar una variable de efecto similar, la proporción de personas de 18 años que han concluido la educación secundaria o ya han adquirido educación superior. Esa información puede obtenerse del censo del 2007, y para llevarla al año 2012 se han empleado las estimaciones departamentales de ENAHO 2012 distribuyendo el ajuste de personas de 18 años mediante las proporciones de población con educación superior, que también proviene del censo del 2007.

● Resumen de procesos para las variables empleadas en el IDH 2012: Nueva versión

El procedimiento de elaboración de los valores 2012 para las variables que van a ser empleadas queda entonces definido de la siguiente manera.

Población

Con las proyecciones distritales oficiales para 2012 del INEI-CELADE, elaboradas para ambos sexos y grupos quinquenales de edad.

Esperanza de vida

Con la proyección lineal de 2003, 2005, 2007, 2010 y 2011 al 2012, ajustada a los valores departamentales ENAHO 2012, con la variable auxiliar desagüe en los domicilios del censo 2007.

Logro educativo

Para la variable “años promedio de educación de las personas de 25 años y más” se ha empleado la data del censo nacional del 2007, con el grupo de edad de 20 años y más. Para la variable “proporción de personas de 18 años que han concluido

Máximos y mínimos en el IDH nacional

tabla **anexo 1**

INDICADOR	MÁXIMO	MÍNIMO
Esperanza de vida al nacer	85	25
Población de 18 años con educación secundaria completa o más	100	0
Años de educación promedio. Población a partir de 25 años	18	1,6
Ingreso familiar per cápita	2500	35

Elaboración: PNUD - Perú.

Metodología IDH distrital Perú 2013

tabla **anexo 2**

INDICADOR	MÁXIMO	MÍNIMO
Esperanza de vida al nacer	Esperanza de vida distrital (IDH-PNUD 2003, 2007, 2010 y 2011) Esperanza de vida departamental 2012 (UNFPA)	<ol style="list-style-type: none"> 1) Proyección lineal esperanza de vida sobre la base de cuatro cálculos anteriores (2003, 2007, 2010 y 2011). 2) Contraste con las estimaciones departamentales (UNFPA). 3) Saldo de valores departamentales que será distribuido de manera que se ajuste al acumulado en los valores provinciales —y lo provincial debe ajustarse al acumulado en valores distritales—. 4) El saldo diferencial de años de esperanza de vida recurre a la presencia de desagüe en los hogares (dato censal 2007) como variable auxiliar que permite la distribución departamental.
Años de educación de los mayores de 25 años	Años promedio de educación para personas a partir de 25 años (INEI: Censo 2007)	<ol style="list-style-type: none"> 1) Se mantiene el dato de años promedio de educación para personas a partir de 20 años del censo del 2007; se considera a las personas a partir de 25 años, con la finalidad de equiparar los datos censales, bajo dos supuestos básicos (mortalidad y migración).
Proporción de personas de 18 años que han concluido la secundaria	Proporción de personas con secundaria concluida ENAHO (2012). Personas con educación superior (censo 2007)	<ol style="list-style-type: none"> 1) Estimación a nivel departamental (ENAHO 2012). 2) Distribución valor departamental 2012 a provincial y distrital, según la proporción de población con educación superior (<i>ratio</i> extraída del censo 2007).
Ingreso familiar per cápita	Ingreso familiar per cápita (IDH-PNUD 2003, 2007, 2010 y 2011)	<ol style="list-style-type: none"> 1) Proyección lineal. Ingreso familiar per cápita distrital sobre la base de cálculos anteriores (2003, 2007, 2010 y 2011). 2) Acumulación de las proyecciones en términos de volumen (ingresos) que permite contar con estimaciones departamentales. 3) Contraste de los totales departamentales estimados frente a los obtenidos de la ENAHO. 4) Saldo o diferencia distribuida a través del número de asalariados por localidad geográfica.

Elaboración: PNUD - Perú.

la secundaria o más” se utilizó la información del censo 2007 llevada a los valores departamentales de ENAHO 2012, ajustando las diferencias con la proporción de personas con educación superior.

Ingresos familiares per cápita

Con la proyección lineal de 2003, 2005, 2007, 2010 y 2011 ajustada a los valores departamentales ENAHO 2012, con variable auxiliar “asalariados en el distrito del censo 2007”. El cálculo de ingresos en el caso de informes nacionales de niveles desagregados de segundo o tercer grado difiere de los cálculos del IDH internacional, pues no existen estimaciones de producción a ese nivel y son directamente resultados o estimaciones de ingresos de las familias, como en el caso peruano.

Adicionalmente, por tener una menor dispersión que el PBI per cápita internacional, los ingresos familiares per cápita distritales no se transforman a logaritmos. Ésta es una decisión sustentada en la diferencia de rangos y valores entre ambos IDH. El IDH internacional se calcula para 186 países, cuyos valores de ingreso nacional fluctúan entre 319 y 48 688 dólares paritarios en poder adquisitivo. En el IDH nacional las unidades (distritos) son 1843 (casi 10 veces más que la cantidad de países), mientras que los valores del ingreso familiar per cápita varían entre 100 y 1570, es decir, 10 veces menos que el IDH internacional. La idea de tomar logaritmos en el caso del IDH internacional consiste en reducir la influencia que tendría esta variable en los resultados del índice por su alta dispersión, bastante mayor que el resto de variables.

En el caso del IDH nacional este supuesto no tiene esa justificación. Los logaritmos decimales variarían entre 2 y 3,2, en menor dimensión que las variables de educación, con lo que pierden su natural influencia e importancia. Téngase además en cuenta que el artificio de “logaritmar” mantiene la dimensión temática pero varía su contenido: una cosa es el ingreso y otra su logaritmo; es decir, se asume un control, en ciertos casos necesario, a costa de cambiar los valores originales.

● Cambios en la agregación de las variables

El IDH replanteado según la nueva metodología tiene, como se mencionó, dos importantes cambios en el proceso final de cálculo. El primero de ellos es la utilización de medias geométricas en lugar de las aritméticas, tanto para la agregación de los componentes del logro educativo como para la posterior integración de las tres dimensiones del índice. Esta regla se aplica en el presente Informe nacional, pues de hecho significa una trascendente modificación de los niveles del índice.

El otro cambio que se propone en el Informe Mundial sobre el Desarrollo Humano 2010, es la utilización de límites para la normalización de las variables, definidos por el valor más alto de la serie y no por un valor normativo tomado como meta. Esto tiende a afectar la comparabilidad a través del tiempo, y en este cálculo se prefiere mantener la regla anterior para efectos de este informe.

● La comparabilidad

Existen dos variaciones por tomar en cuenta: (i) la del IDH distrital nacional presentada en este Informe, *versus* el valor del IDH nacional que reporta el Informe mundial del PNUD, y (ii) la que tiene este IDH distrital nacional con respecto a sus valores anteriores.

En el primero de los casos siempre se han explicado las razones de la diferencia, originadas principalmente por la inexistencia de variables similares a las del IDH nacional, cuando el cálculo es distrital. Esto es evidente cuando se trata del PBI / Ingreso familiar per cápita y de la educación. En el caso de la comparabilidad del IDH distrital actual con sus valores previos, también debe enfrentarse el hecho de que se están realizando cambios de variables en el logro educativo, además de la asunción de medias geométricas en lugar de las aritméticas con el fin de acercarse a las concepciones del PNUD internacional.

Estas modificaciones son, no obstante, controladas por la alta sensibilidad del IDH —unos pocos milésimos del IDH desplazan a un distrito varios puestos en el *ranking* final— y por el propio proceso de cálculo planteado en esta ocasión, que asume una regresión lineal básica. La otra fuente de estabilidad es el ajuste a escala departamental de estos datos con los que proporciona la ENAHO.

Sin embargo, no se puede ignorar dos hechos previsibles. El primero, que el cambio de medias aritméticas a geométricas lleva a deprimir los IDH resultantes, por un efecto algebraico demostrable, bastante sensible. El segundo punto es que también el logro educativo tiende a deprimirse por las nuevas variables. Finalmente, en sentido inverso, el ingreso familiar se ha elevado de manera relativamente brusca y tenderá a compensar parcialmente los anteriores efectos. En otras palabras, el nuevo IDH es casi una refundación de este indicador. La razón de fondo de los cambios parece ser atemperar su crecimiento y su concentración en valores altos, especialmente por los avances en la alfabetización y la matriculación de los países del tercer mundo. Estos avances se dan también en la esperanza de vida y los ingresos, pero aún no son tan elevados; además, es difícil introducir cambios en estas variables —se están haciendo

sólo en cuanto a los topes de la normalización— sin afectar la definición esencial del IDH.

Es posible que durante un tiempo el PNUD mantenga series actualizadas hacia atrás y corrientes del antiguo IDH. Pero sería por un periodo de transición. El nuevo IDH, siendo una refundación, permite dar un horizonte tal vez menos optimista en términos absolutos, pero también más realista para las comparaciones y con un horizonte más amplio en el tiempo.

El presente Informe sobre Desarrollo Humano, con el propósito de presentar indicadores actualizados y fiables al nivel más desagregado posible y, a la vez, para que estos cálculos sirvan de instrumento de información para los hacedores de política, académicos y población en general, presenta la actualización del IDH a escala departamental, provincial y distrital para los años 2003, 2007, 2010, 2011 y 2012.

● El Índice de Densidad del Estado

El Índice de Densidad del Estado (IDE) es una medida de la provisión de los servicios esenciales para cimentar el desarrollo humano. La necesidad de presentar los avances y carencias existentes en la provisión de estos servicios a nivel provincial hace indispensable la labor de actualizar el IDE. Para el seguimiento e, incluso, la evaluación del impacto de diversas acciones ejecutadas por el Estado, el IDE puede ser un útil instrumento, principalmente cuando se trata de la inversión estatal en la provisión de servicios básicos.

● Antecedentes del IDE

En el Informe sobre Desarrollo Humano 2009 (PNUD Perú 2010) se presenta la primera versión del IDE a escala provincial, aprovechando los datos censales del 2007. El IDE representa un índice sencillo que permite evaluar los desempeños del Estado en la provisión de servicios sociales básicos. No considera todas las dimensiones de la densidad del Estado, debido principalmente a la carencia de información. Focaliza su análisis en los servicios mínimos que requieren las personas para el desarrollo de sus capacidades y que el Estado está en la obligación de suministrar y promover a lo largo del territorio.

● Metodología del IDE

El IDE, como el IDH, basa su cálculo en información estadística proveniente de fuentes oficiales: la totalidad de indicadores proviene de la ENAHO, a excepción del componente salud, cuya construcción se alimenta de información proveniente del Registro Nacional de Municipalidades (RENAMU) y de la estadística del Ministerio de Salud (MINSa).

La desagregación provincial implica la realización de múltiples estimaciones, dada la carencia de información desagregada. A continuación se presenta el procedimiento realizado para el hallazgo de los indicadores del IDE.

Identidad

Puede ser considerado como un indicador de empoderamiento de la persona. Expresa la acción del Estado en la provisión del estatus de ciudadanos a las personas, permite acceder a un conjunto de derechos, brinda el poder de elegir y ser elegidos, junto a la capacidad de formalizar la actividad económica propia de cada individuo.

Por medio de este indicador —según los datos del censo 2007— se mide la cantidad de personas que cuentan con un documento oficial de identidad, acta de nacimiento para la población menor de 18 años o DNI para las personas mayores de 18 años. La ENAHO 2012 no distingue entre acta de nacimiento y DNI, pues asume la universalidad y obligatoriedad de portar DNI para las personas menores y mayores de 18 años.

La estimación para esta variable se obtiene mediante los datos departamentales sobre tenencia de DNI, extraídos de la ENAHO 2012 y luego distribuidos y corroborados con los resultantes provinciales del censo del 2007 mediante el empleo del número de personas con documento de identidad o acta de nacimiento.

Salud

Se cuantifica como el número de médicos por cada 10 000 habitantes. Ni la ENAHO ni la Encuesta Nacional de Programas Estratégicos (ENAPRES) captan adecuadamente el número de médicos existente por localidad geográfica; por ello, para el cálculo es necesario apoyarse en las estadísticas del MINSa.

La primera formulación del IDE al año 2007 no requirió de mayor estimación para este indicador, debido al soporte de los datos censales. La construcción de este indicador para el año 2012 se apoya en la proyección departamental de los datos de los años 2007, 2010 y 2011 (MINSa) hacia el 2012. Posteriormente los datos proyectados son contrastados con la estadística oficial del MINSa, siendo la diferencia distribuida en función de la infraestructura de salud (locales de atención de servicios de salud en funcionamiento), dato obtenido del RENAMU. Considerando que los servicios de salud provistos por una posta frente a los que provee una clínica no tienen similar jerarquía, se asigna la ponderación siguiente: 1 para el consultorio médico, 5 para el centro de salud y 25 para el hospital o clínica.

INDICADOR	MÁXIMO	MÍNIMO
Identidad	100	0
Salud	60	0
Educación	100	0
Saneamiento	100	0
Electrificación	100	0

Elaboración: PNUD - Perú.

Educación

Se considera como indicador la tasa de asistencia escolar al nivel secundario de la población de 12 a 16 años de edad; es decir, la *ratio* del número de personas con edades que van de 12 a 16 años que cursan el nivel secundario con respecto al total de la población —el mismo grupo etario—, expresado por cada 100 habitantes.

Los datos son obtenidos de la ENAHO 2012 a nivel departamental. Este valor estimado es contrastado con los datos censales para la misma variable, y la diferencia se distribuye a nivel provincial mediante el empleo de la proporción de jefes de hogar alfabetos (dato censal). Este procedimiento permite la obtención del numerador de la tasa neta de asistencia secundaria. El denominador es la población total por provincia de 12 a 16 años de edad, contrastado mediante el dato censal reciente y las proyecciones de población de INEI-CELADE.

Saneamiento básico

Numéricamente se representa como el porcentaje de viviendas que tienen acceso a agua potable y desagüe. Es un indicador de acceso al agua, no del consumo. El rol estatal consiste en la instalación de agua en el domicilio o fuera de él, de manera tal que se garantice el acceso. Se considera la red de servicio público dentro o fuera de la vivienda o pilón público; y, en el caso de desagüe, también la red de servicio público dentro de la vivienda, o fuera pero dentro del edificio (pozo séptico o pozo ciego).

La información del número de viviendas sin acceso a agua y desagüe dentro o fuera de la vivienda se toma de la ENAHO 2012 a nivel departamental, y es contrastada con la información censal 2007. La diferencia producto de este contraste se distribuye de acuerdo con la proporción provincial del número de enfermedades diarreicas agudas (MINSa) registradas durante el año 2012. El número de viviendas con agua potable y desagüe se obtiene

de la diferencia entre la cantidad de viviendas sin acceso a este servicio y la totalidad de viviendas existentes por provincia, variable estimada según el número de viviendas por departamento (ENAHO 2012) y ajustada a nivel provincial de acuerdo con la distribución poblacional (INEI-CELADE).

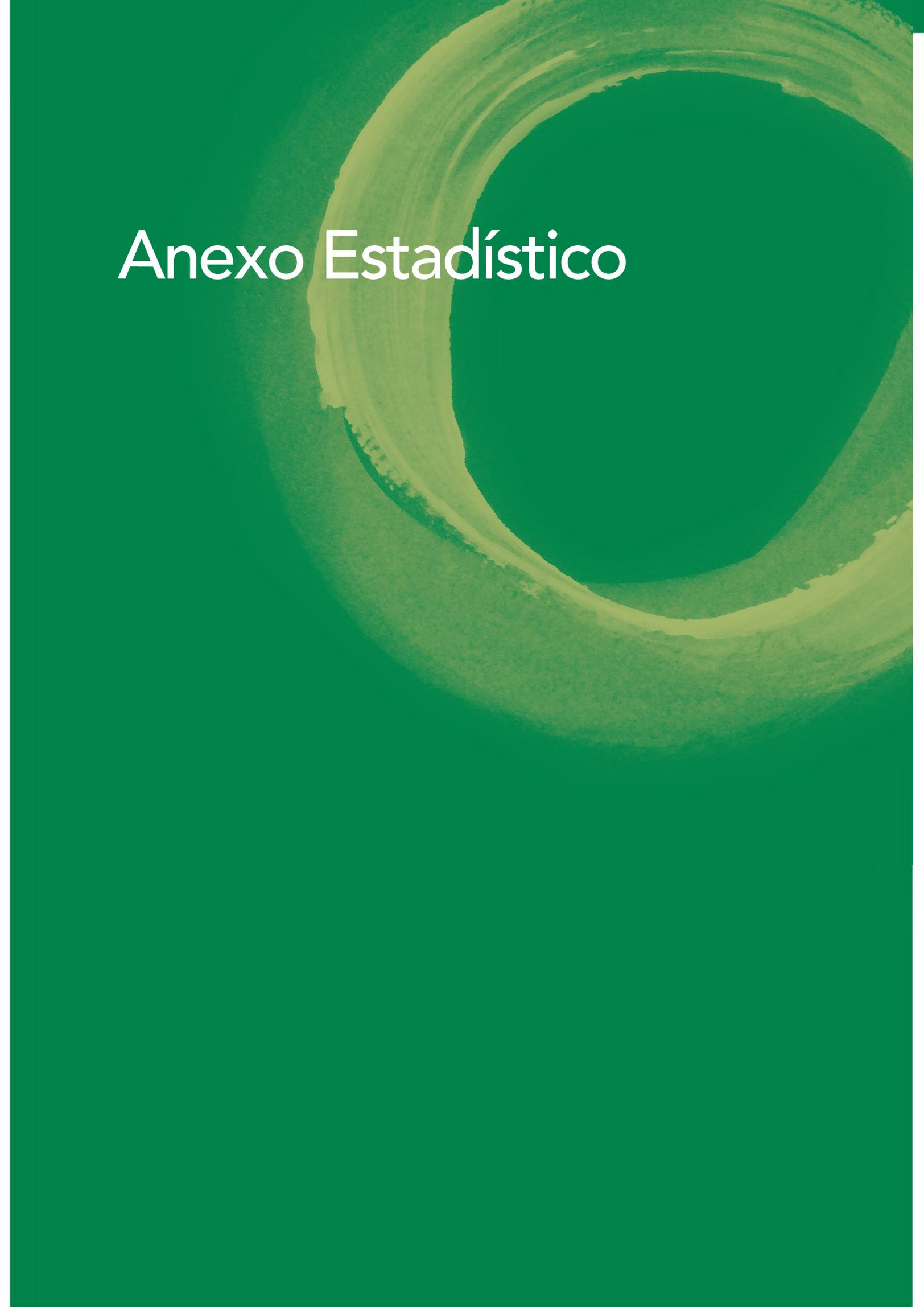
Electrificación

El indicador es el porcentaje de viviendas con acceso a electricidad. La información se obtiene de la ENAHO 2012. Se calculan las diferencias con respecto al dato censal (2007) y se distribuye a nivel provincial con la proporción de la población por provincia, asumiendo que la inversión en servicios eléctricos tiende a ejecutarse en aquellos lugares donde se concentra mayor cantidad de personas.

● Construcción del IDE

En virtud de lo presentado, el IDE se construye con indicadores expresados como proporciones cuando se trata de identidad, educación, saneamiento y electrificación, cuya escala se encuentra representada entre 0 y 1. Por este motivo, el proceso de normalización únicamente es aplicable al indicador de salud (número de médicos por cada 10 000 habitantes). Para este propósito se emplean valores extremos bajo un criterio endógeno. No se adoptan valores normativos, puesto que el valor mínimo óptimo esperado (10 médicos por cada 10 000 habitantes) no es alcanzado en varias provincias del país. Se utiliza como valor máximo 60 médicos por 10 000 habitantes, cifra correspondiente a Grecia (PNUD 2013), y el valor mínimo es 0.

El algoritmo de construcción del IDE considera la aplicación de una media aritmética con similar ponderación para la totalidad de dimensiones. Es pertinente esta consideración, debido a que cada componente del IDE es considerado como un servicio insustituible en la conformación del piso básico del desarrollo humano. ●



Anexo Estadístico

Índice de Desarrollo Humano Departamental y Provincial, Perú 2012

Ubigeo 2010	DEPARTAMENTO		Poblacion		Índice de Desarrollo Humano		Esperanza de vida al nacer		Poblacion con Educ. secundaria completa		Años de educacion (Pobloc. 25 y mas)		Ingreso familiar per capita	
	Provincia	Distrito	habitantes	ranking	IDH	ranking	años	ranking	%	ranking	años	ranking	N.S. mes	ranking
000000	PERÚ	al	30,135,875		0.5058		74.31		67.87		9.80		696.9	
010000	AMAZONAS		417,508	19	0.3846	19	73.99	10	53.65	19	6.66	20	435.7	18
010100	Chachapoyas		54,783	114	0.4344	60	73.95	80	45.49	100	7.80	64	599.8	45
010200	Bagua		77,438	80	0.3867	75	76.88	37	39.84	118	6.97	101	467.6	73
010300	Bongara		32,317	146	0.3498	94	73.37	95	29.46	160	6.46	114	455.7	79
010400	Condorcanqui		51,802	120	0.1866	192	70.39	144	8.01	195	5.58	147	180.1	186
010500	Luya		52,185	118	0.3076	128	74.07	79	34.40	137	5.50	150	327.8	116
010600	Rodriguez de Mendoza		30,236	154	0.3311	108	73.35	97	26.60	169	6.08	128	427.1	86
010700	Utcubamba		118,747	52	0.3678	85	74.77	69	33.40	143	6.20	124	494.7	70
020000	ANCASH		1,129,391	10	0.4429	12	74.11	9	57.01	17	7.89	15	564.2	9
020100	Huaraz		161,003	32	0.4816	40	73.20	100	67.60	34	9.27	32	609.7	42
020200	Aija		7,974	194	0.2794	148	62.60	184	34.79	136	7.24	83	269.8	146
020300	Antonio Raymondi		16,879	178	0.2264	182	70.15	145	26.49	170	5.95	130	171.7	188
020400	Asuncion		9,013	189	0.2739	153	69.96	147	33.69	141	5.38	157	267.0	149
020500	Bolognesi		32,452	144	0.3680	84	69.28	153	50.84	82	7.70	69	397.1	91
020600	Carhuaz		46,434	129	0.3134	123	78.06	20	39.39	119	5.19	165	314.6	125
020700	Carlos Fermín Fitzcarrald		21,920	172	0.2278	181	73.70	84	22.01	187	4.76	185	202.6	175
020800	Casma		46,032	130	0.4800	42	77.26	33	55.23	72	8.14	58	665.5	30
020900	Corongo		8,340	191	0.3142	122	71.60	123	32.79	146	6.31	119	340.0	110
021000	Huari		63,726	97	0.3154	121	73.63	87	44.68	101	6.33	117	287.7	136
021100	Huamey		29,972	155	0.5026	32	77.69	22	63.88	48	9.12	36	656.0	33
021200	Huaylas		56,102	112	0.3187	118	78.20	19	28.36	162	5.65	145	359.7	99
021300	Mariscal Luzuriaga		23,888	165	0.2446	171	71.82	118	33.64	142	5.07	173	201.1	177
021400	Ocos		10,283	187	0.3661	86	77.38	28	53.18	78	7.29	80	340.5	109
021500	Pallasca		30,536	153	0.2781	150	65.43	178	40.87	114	6.14	125	257.6	155
021600	Pomabamba		29,196	156	0.2760	151	74.66	70	30.10	157	5.22	163	267.5	147
021700	Recuay		19,509	173	0.3463	97	67.91	164	54.80	73	7.47	75	341.0	108
021800	Santa		427,157	10	0.5608	14	77.08	35	70.66	29	9.86	20	826.0	12
021900	Sihuas		31,006	151	0.2719	156	73.04	101	34.94	135	5.46	151	241.4	163
022000	Yungay		57,969	105	0.2797	147	71.00	134	31.84	151	5.08	170	294.6	134
030000	APURIMAC		451,881	18	0.3444	22	72.41	15	60.57	15	6.45	23	330.8	23
030100	Abancay		105,694	56	0.4476	56	73.40	93	66.57	39	8.26	55	532.9	62
030200	Andahuaylas		163,662	31	0.3374	102	77.69	23	48.65	89	5.79	138	326.6	117
030300	Antabamba		13,399	181	0.2426	176	56.28	195	36.80	130	5.87	134	242.8	161
030400	Aymaraes		32,722	142	0.2838	141	67.33	170	46.22	98	5.86	135	254.6	156
030500	Cotabambas		51,667	122	0.2193	185	73.48	90	27.60	167	4.42	191	177.7	187
030600	Chincheros		57,750	107	0.2681	159	72.13	113	36.69	131	5.25	161	237.6	164
030700	Graú		26,987	161	0.2425	177	66.24	174	37.64	125	5.77	141	192.7	182
040000	AREQUIPA		1,245,251	1	0.5781	1	75.97	6	88.27	1	10.04	1	818.4	4
040100	Arequipa		936,464	3	0.6044	7	75.94	46	85.95	1	11.52	1	871.0	10
040200	Camana		57,187	110	0.5505	16	79.94	8	75.45	15	9.83	22	722.6	22
040300	Caraveli		39,317	136	0.5249	23	80.66	3	56.12	68	9.38	28	737.3	20
040400	Castilla		38,990	137	0.4810	41	74.26	74	59.76	56	8.48	51	665.2	31
040500	Caylloma		86,542	71	0.4795	43	76.82	39	70.48	30	8.33	53	587.9	51
040600	Condesuyos		18,540	176	0.4645	48	77.21	34	59.61	58	8.34	52	576.9	54
040700	Islay		53,047	117	0.5579	15	74.34	73	81.06	5	10.09	13	791.7	16
040800	La Unión		15,164	179	0.2903	135	81.16	2	32.98	145	6.31	118	233.9	167
050000	AYACUCHO		666,029	15	0.3336	23	70.22	21	43.59	23	6.38	22	358.7	22
050100	Huamanga II		261,382	19	0.4150	66	68.69	156	55.63	70	8.80	42	496.9	69
050200	Cangallo		34,298	140	0.2315	179	77.55	26	24.32	178	4.81	181	188.7	183
050300	Huanca Sancos		10,472	186	0.2789	149	71.12	131	31.92	149	5.46	153	277.8	143
050400	Huanta		102,619	59	0.2897	136	72.87	106	36.51	133	5.25	160	287.2	137
050500	La Mar		87,160	70	0.2287	180	75.60	53	22.66	186	4.53	188	202.4	176
050600	Lucanas		67,167	95	0.3276	110	66.23	175	57.74	63	6.27	121	330.9	114
050700	Parinacochas		32,023	148	0.3224	113	58.10	194	50.60	84	7.07	93	380.5	96
050800	Paucar del Sara Sara		11,028	185	0.3604	89	69.75	150	57.52	64	7.39	79	360.3	98
050900	Sucre		12,255	184	0.2971	132	67.90	165	47.33	94	6.40	116	265.8	151
051000	Victor Fajardo		24,213	164	0.2757	152	75.94	47	26.48	171	5.77	140	258.7	154
051100	Vilcas Huaman		23,412	167	0.2231	183	68.94	155	22.71	185	5.06	174	198.6	180
060000	CAJAMARCA		1,513,892	2	0.3773	20	73.83	11	54.78	18	6.40	21	421.3	21
060100	Cajamarca		368,639	11	0.4505	55	73.67	85	48.13	91	7.79	66	651.7	34
060200	Cajabamba		80,086	77	0.2721	155	77.37	29	23.56	181	4.79	183	290.4	135
060300	Celendin		95,433	63	0.2529	167	71.68	120	26.72	168	5.07	171	241.5	162
060400	Chota		167,670	30	0.3034	130	71.99	116	38.13	123	5.00	176	334.8	112
060500	Contumaza		32,602	143	0.3741	81	71.17	129	37.90	124	6.49	113	509.4	66
060600	Cutervo		143,667	39	0.2827	142	76.05	45	32.26	147	4.99	177	278.2	142
060700	Hualgayoc		100,009	62	0.2647	161	76.72	41	24.41	177	4.43	190	284.6	139
060800	Jaén		198,354	25	0.4241	63	74.89	64	47.54	93	6.94	102	580.2	53
060900	San Ignacio		145,478	38	0.2981	131	75.38	58	33.37	144	5.46	152	300.4	129
061000	San Marcos		54,622	115	0.2565	165	69.93	148	26.39	172	4.89	179	267.0	150
061100	San Miguel		57,492	108	0.2802	146	74.55	72	31.90	150	5.21	164	272.1	144

Ubigeo 2010	DEPARTAMENTO		Poblacion		Indice de Desarrollo Humano		Esperanza de vida al nacer		Poblacion con Educ. secundaria completa		Años de educacion (Pobloc. 25 y mas)		Ingreso familiar per capita	
	Provincia	Distrito	habitantes	ranking	IDH	ranking	años	ranking	%	ranking	años	ranking	N.S. mes	ranking
061300	Santa Cruz		45,955	131	0.3117	124	71.09	133	44.46	102	5.78	139	310.3	127
070100	Callao		969,170	2	0.5863	9	79.16	14	81.01	6	10.35	9	822.6	13
070100	Callao		969,170	2	0.5863	9	79.16	14	81.01	6	10.35	9	822.6	13
080000	CUSCO		1,292,175	1	0.4434	11	69.98	22	69.50	10	8.07	14	552.7	10
080100	Cusco		427,580	9	0.6067	5	74.92	63	76.90	14	11.18	3	963.4	7
080200	Acomayo		28,318	157	0.2439	172	58.90	193	43.79	105	5.06	175	234.8	166
080300	Anta		57,262	109	0.3219	114	73.01	102	50.49	85	6.09	127	297.9	132
080400	Calca		72,583	86	0.3187	117	71.75	119	41.63	110	5.90	133	330.5	115
080500	Canas		39,973	135	0.2344	178	61.06	191	40.73	115	5.35	158	200.7	178
080600	Canchis		102,826	58	0.3992	72	74.13	77	60.55	55	7.18	89	434.8	83
080700	Chumbivilcas		81,878	76	0.2196	184	67.48	167	31.42	152	4.71	186	180.4	185
080800	Espinar		68,390	92	0.3651	87	66.88	171	51.76	80	6.50	112	450.3	81
080900	La Convencion		179,515	28	0.3691	83	74.78	68	40.50	117	6.87	104	427.9	85
081000	Paruro		31,521	149	0.2118	188	62.31	186	33.73	140	4.53	189	182.9	184
081100	Paucartambo		50,323	126	0.1819	194	61.42	189	22.80	184	3.99	193	165.3	189
081200	Quispicanchi		88,967	67	0.2919	134	64.13	181	42.87	107	5.45	154	318.1	123
081300	Urubamba		63,039	98	0.4513	54	75.15	64	55.74	69	7.91	63	588.7	50
090000	HUANCAVELICA		483,580	16	0.2962	24	65.16	24	43.16	24	5.58	24	317.2	24
090100	Huancavelica		153,773	36	0.3336	105	61.96	188	47.58	92	6.97	99	391.8	93
090200	Acobamba		73,243	84	0.2482	170	71.31	126	36.52	132	5.23	162	199.5	179
090300	Angaraes		60,816	101	0.2608	163	68.32	160	41.08	112	5.11	168	230.5	169
090400	Castrovirreyña		19,500	174	0.3456	99	61.07	190	42.50	108	7.25	82	454.0	80
090500	Churcampa		45,172	133	0.2606	164	62.68	183	34.14	138	5.07	172	282.8	140
090600	Huaytara		23,361	168	0.3457	98	64.44	179	37.61	126	6.71	106	464.7	75
090700	Tayacaja		107,715	55	0.2825	143	67.51	166	37.52	127	5.19	166	297.2	133
100000	HUANUCO		840,984	12	0.3746	21	72.33	16	45.47	27	6.73	19	488.4	17
100100	Huanuco		301,396	16	0.4431	58	74.10	78	52.66	79	7.71	68	595.0	48
100200	Ambo		57,957	106	0.3088	127	73.66	86	36.01	134	5.13	167	343.2	104
100300	Dos de Mayo		52,025	119	0.2851	139	67.34	169	28.30	163	5.74	142	323.6	121
100400	Huacaybamba		22,403	170	0.2427	175	75.16	59	16.39	192	4.85	180	259.6	153
100500	Huamalis		73,621	82	0.2955	133	73.94	81	27.68	166	5.54	149	323.6	120
100600	Leoncio Prado		129,953	47	0.4158	65	72.69	110	46.86	96	7.47	76	550.8	60
100700	Marañón		30,594	152	0.2487	169	66.64	172	19.44	190	4.89	178	300.3	130
100800	Pachitea		69,003	90	0.2095	189	71.29	127	15.91	193	3.55	195	244.6	160
100900	Puerto Inca		32,060	147	0.3093	126	70.91	136	20.62	189	5.81	137	430.1	84
101000	Lauricocha		38,257	138	0.3383	101	70.64	141	43.06	106	7.12	91	347.4	103
101100	Yarowilca		33,715	141	0.2430	174	72.59	111	30.19	156	5.34	159	197.5	181
110000	ICA		763,558	14	0.5351	7	79.22	1	79.99	1	10.06	1	647.7	7
110100	Ica		349,036	13	0.5610	13	78.64	11	77.73	11	10.95	4	710.0	25
110200	Chincha		210,098	24	0.5144	27	80.49	5	73.80	18	9.86	19	595.6	47
110300	Nazca		58,817	104	0.5244	25	80.53	4	73.18	19	10.15	12	620.2	40
110400	Palpa		12,621	183	0.5122	29	81.21	1	70.78	28	9.30	30	613.2	41
110500	Pisco		132,986	46	0.4926	36	75.63	52	71.03	26	9.94	16	582.1	52
120000	JUNÍN		1,321,407	4	0.4539	10	72.55	14	68.60	11	8.52	9	545.5	12
120100	Huancayo		497,299	8	0.5210	26	71.93	117	78.45	9	10.09	14	693.7	29
120200	Concepcion		58,942	103	0.3852	76	71.60	122	62.01	53	7.71	67	392.2	92
120300	Chanamayo		193,140	26	0.4145	67	74.79	66	48.28	90	7.79	65	503.6	67
120400	Jauja		88,524	68	0.4242	62	70.40	143	69.69	31	8.55	48	467.0	74
120500	Junin		27,722	159	0.3844	77	69.09	154	65.64	42	7.63	70	402.1	89
120600	Satipo 2l		244,727	20	0.3322	106	73.50	89	38.41	122	6.99	98	333.3	113
120700	Tarma		111,631	54	0.4189	64	73.47	91	58.11	62	7.96	62	481.5	72
120800	Yauli		45,858	132	0.5898	8	75.93	48	72.12	24	10.05	15	955.7	8
120900	Chupaca		53,564	116	0.4293	61	71.67	121	77.56	12	8.60	47	446.4	82
130000	LA LIBERTAD		1,791,659	3	0.4653	12	75.48	16	58.52	16	8.42	11	600.1	8
130100	Trujillo		914,036	4	0.5742	11	77.30	32	72.15	23	10.52	7	838.9	11
130200	Ascope		120,884	50	0.4928	35	75.74	50	68.74	32	9.09	37	622.3	39
130300	Bolivar		16,910	177	0.2128	187	77.31	31	24.79	176	5.57	148	141.2	193
130400	Chepen		84,037	74	0.4518	53	76.77	40	62.61	52	8.20	57	530.9	63
130500	Julcan		32,400	145	0.1671	195	70.77	139	23.12	182	4.39	192	108.4	195
130600	Otuzco		92,237	64	0.2163	186	73.85	83	29.83	158	4.70	187	159.1	191
130700	Pacasmayo		101,954	60	0.4836	39	79.43	13	64.49	45	9.00	40	572.6	56
130800	Pataz		85,687	72	0.2489	168	73.30	98	26.37	173	5.60	146	212.8	173
130900	Sanchez Carrion		149,616	37	0.1857	193	73.60	88	23.88	180	3.93	194	138.0	194
131000	Santiago de Chuco		61,329	100	0.2866	137	75.14	61	30.83	154	5.92	131	267.2	148
131100	Gran Chimú		31,402	150	0.2700	157	72.46	112	28.89	161	5.86	136	248.5	158
131200	Viru		101,167	61	0.3885	74	75.52	57	44.45	103	7.03	96	459.3	78
140000	LAMBAYEQUE		1,229,260	5	0.4617	13	75.44	17	73.36	8	8.46	10	526.9	15
140100	Chiclayo		836,299	5	0.5057	30	78.01	21	72.95	20	9.84	21	596.7	46
140200	Ferreñafe		104,820	57	0.3546	90	69.30	152	53.57	77	7.42	77	358.4	100
140300	Lambayeque		288,141	17	0.3806	79	73.37	96	56.95	66	7.56	72	385.9	95

Ubigeo 2010	DEPARTAMENTO		Población		Índice de Desarrollo Humano		Esperanza de vida al nacer		Población con Educ. secundaria completa		Años de educación (Poblab. 25 y más)		Ingreso familiar per cápita	
	Provincia	Distrito	habitantes	ranking	IDH	ranking	años	ranking	%	ranking	años	ranking	N.S. mes	ranking
150000	LIMA		9,395,149	1	0.6340	1	78.75	2	80.90		10.75	1	1017.0	2
150100	Lima		8,481,415	1	0.6417	3	79.02	18	79.09	8	10.93	5	1049.2	5
150200	Barranca		143,216	40	0.5307	18	80.38	6	66.60	38	9.02	39	721.0	23
150300	Cajalambo		8,139	192	0.3293	109	70.56	142	43.98	104	7.56	71	309.5	128
150400	Canta		14,669	180	0.4405	59	75.75	49	46.92	95	8.29	54	573.1	55
150500	Cañete		222,877	22	0.5250	22	79.74	10	46.66	97	9.74	23	800.6	15
150600	Huara		182,409	27	0.5267	20	79.49	12	68.34	33	8.91	41	713.0	24
150700	Huachichil		79,177	78	0.4742	45	72.76	109	70.87	27	9.37	29	572.3	57
150800	Huaura		213,188	23	0.5476	17	77.07	36	72.23	22	9.92	17	761.0	18
150900	Oyón		22,217	171	0.4909	37	80.18	7	57.48	65	8.68	46	635.6	38
151000	Yauyos		27,842	158	0.4062	70	75.58	54	58.63	61	8.78	43	400.1	90
160000	LORETO		1,006,953	11	0.3977	17	70.49	20	43.61	22	8.09	13	500.1	16
160100	Maynas		550,031	7	0.4611	50	71.25	128	50.38	86	9.20	34	646.7	35
160200	Alto Amazonas		117,163	53	0.3184	119	71.58	124	31.06	153	6.88	103	342.6	106
160300	Loreto		69,508	89	0.3071	129	69.89	149	28.28	165	6.83	105	336.3	111
160400	Mariscal Ramón Castilla		67,143	96	0.2823	144	67.39	168	21.93	188	6.65	110	321.7	122
160500	Requena		72,706	85	0.3205	115	72.83	107	33.90	139	7.24	84	317.3	124
160600	Ucayali		70,782	88	0.3344	104	68.22	163	41.31	111	7.52	73	348.8	102
160700	Datem del Marañon		59,620	102	0.2435	173	74.25	75	14.49	194	5.70	144	252.4	157
170000	MADRE DE DIOS		127,639	24	0.5582	8	72.31	17	61.66	13	8.94		1011.3	3
170100	Tambopata		91,988	65	0.5754	10	70.96	135	66.33	41	10.19	11	1014.0	6
170200	Manú		22,906	169	0.5245	24	73.39	94	49.71	88	8.53	50	943.4	9
170300	Tahuamanú		12,745	182	0.6045	6	79.74	9	55.47	71	9.63	25	1113.7	4
180000	MOQUEGUA		174,859	23	0.6215		77.76		80.74		9.64	5	1042.5	1
180100	Mariscal Nieto		78,890	79	0.6442	2	77.32	30	80.45	7	10.35	10	1121.1	3
180200	General Sánchez Cerro		27,275	160	0.4769	44	78.53	18	78.19	10	8.76	44	519.1	64
180300	Ilo		68,694	91	0.6679	1	77.61	25	82.87	3	11.29	2	1160.1	2
190000	PASCO		297,591	21	0.4114	16	71.72	19	69.64	9	8.11	12	431.4	19
190100	Pasco		156,259	35	0.4822	49	73.43	92	72.88	21	9.53	27	513.7	65
190200	Daniel A. Carrion		51,789	121	0.3191	116	71.31	125	77.27	13	7.98	61	213.9	172
190300	Oxapampa		89,543	66	0.3495	95	69.34	151	37.44	128	7.17	90	413.5	87
200000	PIURA		1,799,607	6	0.4379	14	71.97	18	65.15	12	7.84	16	537.4	14
200100	Piura		734,437	6	0.4885	38	75.04	62	63.99	47	9.03	38	638.9	37
200200	Ayabaca		141,708	42	0.1999	191	65.46	177	26.30	174	4.79	182	159.0	192
200300	Huancabamba		127,423	48	0.2004	190	63.26	182	28.28	164	4.76	184	163.1	190
200400	Morropón		159,486	34	0.3506	92	71.11	132	50.76	83	6.09	126	387.8	94
200500	Paita		122,725	49	0.4987	33	76.06	44	59.69	57	8.09	59	733.6	21
200600	Sullana		309,605	14	0.4588	51	75.73	51	64.46	46	8.53	49	544.4	61
200700	Talara		133,148	45	0.5122	28	72.82	108	66.61	37	9.91	18	708.9	26
200800	Sechura		71,075	87	0.4088	68	68.58	158	51.46	81	7.24	85	557.5	58
210000	PUNO		1,377,122	5	0.3942	18	67.52	23	74.04		7.49	18	426.3	20
210100	Puno		244,692	21	0.4712	46	65.69	176	75.12	16	9.28	31	639.5	36
210200	Azángaro		139,092	43	0.2808	145	64.32	180	54.21	74	6.30	120	235.9	165
210300	Carabaya		87,812	69	0.2648	160	62.57	185	40.71	116	5.91	132	247.9	159
210400	Chucuito		142,711	41	0.3162	120	70.70	140	67.31	35	7.40	78	233.5	168
210500	El Collao		84,865	73	0.3455	100	74.84	65	74.22	17	6.97	100	270.4	145
210600	Huancané		67,726	94	0.2848	140	68.25	182	64.67	44	6.04	129	214.9	171
210700	Lampa		51,039	124	0.3465	96	72.09	114	59.01	60	7.07	94	314.3	126
210800	Melgar		77,355	81	0.3500	93	68.34	159	54.08	75	7.04	95	362.4	97
210900	Moho		26,799	162	0.2687	158	70.81	138	50.00	87	5.42	156	210.5	174
211000	San Antonio de Putina		62,247	99	0.4034	71	60.38	192	62.83	51	7.11	92	600.9	43
211100	San Roman		276,352	18	0.4970	34	68.31	161	81.32	4	9.65	24	660.1	32
211200	Sandia		68,253	93	0.3359	103	70.00	146	53.94	76	6.68	107	324.3	119
211300	Yunguyo		48,179	128	0.3260	111	72.05	115	63.62	49	6.22	123	279.7	141
220000	SAN MARTÍN		806,452	13	0.4408	13	73.82	12	60.58	14	7.80	17	548.0	11
220100	Moyobamba		136,414	44	0.3827	78	74.57	71	41.66	109	6.99	97	463.4	76
220200	Bellavista		55,815	113	0.3605	88	72.94	103	30.65	155	6.46	115	490.6	71
220300	El Dorado		38,152	139	0.2722	154	76.34	43	25.90	175	5.44	155	260.6	152
220400	Huallaga		25,357	163	0.3255	112	77.48	27	29.56	159	6.60	111	342.4	107
220500	Lamas		83,825	75	0.3117	125	72.91	104	32.16	148	5.71	143	348.9	101
220600	Mariscal Cáceres		51,489	123	0.4081	69	72.88	105	37.21	129	7.27	81	589.1	49
220700	Picota		42,369	134	0.3901	73	76.83	38	38.98	120	6.66	109	498.8	68
220800	Rioja		120,387	51	0.3795	80	75.55	55	41.05	113	6.67	108	461.1	77
220900	San Martín		179,184	29	0.5268	19	73.20	99	64.95	43	9.14	35	809.1	14
221000	Tocache		73,460	83	0.4468	57	71.13	130	46.08	99	7.48	74	701.0	27
230000	TACNA		328,915	20	0.5653		76.11	5	81.87		9.77		765.9	5
230100	Tacna		302,852	15	0.5722	12	76.45	42	83.47	2	10.74	6	777.8	17
230200	Candarave		8,435	190	0.3528	91	70.87	137	62.90	50	7.19	88	324.9	118
230300	Jorge Basadre		9,641	188	0.6315	4	73.86	82	66.37	40	10.48	8	1231.5	1
230400	Tarata		7,987	193	0.3318	107	77.63	24	71.40	25	8.05	60	218.0	170

Ubigeo 2010	DEPARTAMENTO		Población		Índice de Desarrollo Humano		Esperanza de vida al nacer		Población con Educ. secundaria completa		Años de educación (Poblab. 25 y más)		Ingreso familiar per cápita	
	Provincia	Distrito	habitantes	ranking	IDH	ranking	años	ranking	%	ranking	años	ranking	N.S. mes	ranking
240000	TUMBES		228,227	22	0.5184		77.93		74.28	6	9.00	6	669.7	6
240100	Tumbes		159,548	33	0.5266	21	79.12	15	66.80	36	9.55	26	696.0	28
240200	Contralmirante Villar		19,180	175	0.5050	31	75.55	56	60.93	54	8.22	56	753.0	19
240300	Zarumilla		49,499	127	0.4540	52	74.79	67	59.42	59	8.69	45	552.6	59
250000	UCAYALI		477,616	17	0.4324	15	72.70	13	50.36	20	8.65	8	543.4	13
250100	Coronel Porfíro		366,040	12	0.4681	47	74.24	76	56.75	67	9.23	33	600.5	44
250200	Atalaya		50,569	125	0.2612	162	62.06	187	23.00	183	6.24	122	300.2	131
250300	Padre Abad		56,756	111	0.3728	82	78.77	17	38.73	121	7.19	87	406.7	88
250400	Purus		4,251	195	0.2862	138	68.61	157	17.43	191	7.23	86	342.9	105

a) Incluye las cifras estimadas del distrito de Carmen Alto en la provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, donde Autoridades locales no permitieron la ejecución del Censo de Población y Vivienda 2007.

1/ Cifras estimadas. Autoridades locales no permitieron la ejecución del Censo de Población y Vivienda 2007.

2/ Incluye a la población ubicada en área temporal por límites de fronteras de los distritos de Pangoa y Mazaman.

Fuente: INEI, Censos de Población y Vivienda 2007, ENAHO y ENAPRES.

Elaboración: PNUD/Unidad del Informe sobre Desarrollo Humano Perú.

SE TERMINÓ DE IMPRIMIR EN LOS TALLERES GRÁFICOS DE
TAREA ASOCIACIÓN GRÁFICA EDUCATIVA
PASAJE MARÍA AUXILIADORA 156 - BREÑA
Correo e.: tareagrafica@tareagrafica.com
Página web: www.tareagrafica.com
TELÉF. 332-3229 FAX: 424-1582
NOVIEMBRE 2013 LIMA - PERÚ

