



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

# VULNERABILIDAD Y RESILIENCIA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL OCCIDENTE DE HONDURAS: RESUMEN EJECUTIVO

AGOSTO DE 2014

Este informe fue posible gracias al apoyo del pueblo estadounidense a través de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). El contenido del documento es responsabilidad exclusiva de Tetra Tech ARD y no necesariamente refleja los puntos de vista de USAID o del gobierno de los Estados Unidos.



ARCC



African and Latin American  
Resilience to Climate Change Project



Las siguientes personas contribuyeron a la elaboración de este informe: John Parker (Líder del Equipo), Kelly Miller (Jefa Adjunta del Proyecto), Dr. Luis A. Caballero Bonilla (Especialista en Ecohidrología), Rosa M. Escolán (Especialista en Medios de Vida), Edas Muñoz (Especialista en Áreas Protegidas), Alfonso del Río (Especialista en Fenología), Roberto Banegas (Especialista en Cadenas de Valor), Olman O. Rivera (Especialista en Gestión de Cuencas) y Dr. Anton Seimon, (Especialista Climático).

Fotografía de la portada: Producción de maíz en las laderas de Candelaria, Lempira. Fotografía de J. Parker, julio de 2012.

Tetra Tech ARD se encargó de elaborar esta publicación para la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), mediante una Orden de Trabajo bajo el Contrato de Monto Indefinido “Prosperidad, Medios de Vida y Conservación de Ecosistemas” —PLACE (Contrato de USAID No. AID-EPP-I-00-06-00008, Orden de Trabajo AID-OAA-TO-11-00064).

**Personas contacto en Tetra Tech:**

**Patricia Caffrey**

Jefa del Proyecto  
Resiliencia al Cambio Climático en África y América Latina (ARCC)  
Burlington, Vermont  
Tel.: 802.658.3890  
Patricia.Caffrey@tetrattech.com

**Anna Farmer**

Gerente de Proyectos  
Burlington, Vermont  
Tel.: 802-658-3890  
Anna.Farmer@tetrattech.com

# VULNERABILIDAD Y RESILIENCIA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL OCCIDENTE DE HONDURAS: RESUMEN EJECUTIVO

AFRICAN AND LATIN AMERICAN RESILIENCE TO CLIMATE CHANGE (ARCC)

AGOSTO DE 2014

# RESUMEN EJECUTIVO

## OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN

En el año 2014, la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) y el Proyecto Resiliencia al Cambio Climático en África y América Latina (ARCC) realizaron una evaluación en el occidente de Honduras sobre la vulnerabilidad de esta región frente al cambio climático, como respuesta a una solicitud de USAID/Honduras. El estudio representa un esfuerzo multidisciplinario para evaluar el impacto del cambio climático<sup>1</sup> y de la variabilidad afín<sup>2</sup> en los sistemas sociales y ecológicos en el occidente hondureño. La evaluación se centró en el Corredor Seco de la región y en los seis departamentos que reciben apoyo en el marco de la programación de la iniciativa “Feed the Future” (Alimentar el futuro —FtF, por sus siglas en inglés), a saber: Copán, Ocotepeque, Lempira, Santa Bárbara, Intibucá y La Paz.

Los objetivos trazados para esta evaluación fueron los siguientes:

- Comprender las tendencias históricas y las futuras proyecciones climáticas en el occidente de Honduras;
- Evaluar la forma en que las proyecciones climáticas repercutirán en los medios de vida y los ecosistemas de esta región; e
- Identificar respuestas de adaptación —tanto las que ya existen como las que posiblemente se puedan aplicar— para integrarlas a la programación de USAID, del gobierno de Honduras y de otros donantes en el occidente del país, a fin de fortalecer la resiliencia de los medios de vida y los ecosistemas frente al impacto climático.

## MARCO DE LA INVESTIGACIÓN

El marco investigativo de esta evaluación se basó en la definición de 2007 que empleó el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) de que la vulnerabilidad frente al impacto del cambio climático está en función de la exposición, la sensibilidad y la capacidad de adaptación. En este contexto, la evaluación examina la vulnerabilidad climática a través del prisma de los sistemas socioecológicos, en la cual reconoce tanto la interacción como la interdependencia de los seres humanos con la naturaleza, al igual que el grado al que las personas y las comunidades dependen de los servicios de los ecosistemas para sus medios de vida. Los sistemas sociales se refieren a las personas, los hogares, las comunidades, los medios de vida, las instituciones y las redes que dan forma a la sociedad humana. Por su parte, los sistemas ecológicos se refieren a los recursos que componen el entorno natural, tales como la tierra, los recursos hídricos, los bosques y las cuencas.

---

<sup>1</sup> El cambio climático se refiere a la significativa variación estadística en el estado medio del clima o en su variabilidad, que persiste durante un período prolongado (normalmente décadas o hasta más tiempo) (IPCC, 2013).

<sup>2</sup> La variabilidad climática se refiere a las variaciones estacionales naturales y a los ciclos de múltiples años (por ejemplo, El Niño-Oscilación del Sur [ENOS]) que genera períodos cálidos, frescos, húmedos o secos en diferentes regiones (IPCC, 2013). Estos eventos forman parte de la variabilidad natural y no representan un cambio climático.

El equipo a cargo de la investigación aplicó este marco investigativo a través de cinco componentes analíticos que aunque son distintos guardan una estrecha relación entre sí: el clima, los ecosistemas (incluidas la ecohidrología<sup>3</sup> y las áreas protegidas), la fenología<sup>4</sup>, las cadenas de valor y los medios de vida, y las instituciones. Se ha logrado entrelazar estos componentes analíticos dentro de una evaluación integral para generar información con base en evidencia sobre la vulnerabilidad al cambio climático, con el propósito de informar tanto la programación de USAID como las decisiones en torno a la inversión.

## MÉTODOS DE EVALUACIÓN

La evaluación aplicó un enfoque con una combinación de métodos en los que se empleó la recopilación de datos primarios y secundarios a través de entrevistas con sujetos claves de información, tales como representantes de instituciones relevantes en el ámbito nacional, regional y local, al igual que mediante reuniones de grupos focales, los cuales incluyeron tanto a agricultores como a diversas instituciones locales en el occidente de Honduras. Cuando ello fue pertinente, el equipo a cargo de la investigación adoptó herramientas y metodologías analíticas empleadas durante la evaluación de la vulnerabilidad en el sur de Honduras, al igual que diversas metodologías aplicadas con anterioridad durante otras evaluaciones de vulnerabilidad frente al cambio climático que ha realizado el Proyecto ARCC en países tales como Uganda, Malawi y la República Dominicana.

El **análisis climático** evalúa las tendencias, las predicciones y los patrones relativos a la temperatura, al igual que la estacionalidad, las tendencias y las predicciones sobre las precipitaciones, y las principales perturbaciones climáticas en la región, tales como ciclones tropicales e incendios. Las medidas de alta resolución sobre las precipitaciones, provenientes del radar del satélite de la Misión de Medición de Lluvias Tropicales (TRMM, por sus siglas en inglés) y que abarcan el período comprendido entre 1998 y 2013, representan la base para las comparaciones subregionales y los análisis de las tendencias. Las caracterizaciones climáticas en el ámbito de los departamentos estudiados se desarrollaron a partir de las observaciones con calidad controlada de la Red Histórica Global de Climatología, en un formato que suministró el Banco Mundial y ampliadas mediante las observaciones de la TRMM. Asimismo, las tendencias de las temperaturas en el ámbito nacional y regional provienen de las series de datos fidedignos y de calidad controlada que elaboró el Proyecto *Berkeley Earth*. Se utilizaron las observaciones de las precipitaciones provenientes de la red de estaciones meteorológicas de la Dirección General de Recursos Hídricos —DGRH (un total de siete estaciones) para validar las observaciones de la TRMM que abarcaron el período entre 1998 y 2013. Las predicciones climáticas evaluadas para las temperaturas y las precipitaciones provienen de los hallazgos consensuados sobre las proyecciones para la región centroamericana que se incluyeron en el quinto informe de evaluación del IPCC.

---

<sup>3</sup> La ecohidrología es un campo interdisciplinario que estudia las interacciones entre el agua y los ecosistemas (Zalewski et al. 1997). Los tres principios de la ecohidrología son: 1) uno hidrológico (la cuantificación del ciclo hidrológico de una cuenca); 2) uno de índole ecológica (procesos integrales a nivel de la cuenca de un río, los cuales determinan la capacidad de volumen de esa cuenca y los servicios de los ecosistemas); y 3) la ingeniería ecológica (la regulación de los procesos hidrológicos y ecológicos con base en un enfoque sistémico integrador).

<sup>4</sup> La fenología es el estudio de fenómenos biológicos recurrentes y su relación con aspectos meteorológicos, tales como variaciones estacionales e interanuales del clima. Por lo general, se relaciona con el efecto que genera el clima en el momento en que suceden los eventos biológicos, tal como el primer surgimiento de capullos y hojas, o la fecha de las cosechas (Hermes, 2004).

El **análisis de los ecosistemas** evalúa la sensibilidad de los sistemas ecológicos en el occidente hondureño ante la variabilidad y el cambio climático. Esto se lleva a cabo a través de dos análisis interrelacionados: el primero sobre ecohidrología y el otro sobre las áreas protegidas. El primer análisis evalúa la cobertura del uso de la tierra, al igual que los distintivos geomorfológicos e hidrológicos de ocho subcuencas que representan las características sociales y ecológicas del occidente de Honduras. Para estas subcuencas, se calcula un índice de vulnerabilidad ecohidrológica, con base en una serie de variables relevantes de este tipo —tales como la cobertura permanente de los suelos y el potencial de producción hídrica— a fin de identificar subcuencas con el mayor grado de sensibilidad ecohidrológica ante las proyecciones climáticas de un aumento en la temperatura y de variabilidad en las precipitaciones. Por su parte, el análisis de las áreas protegidas evalúa su funcionamiento actual en la región occidental de Honduras con base en una revisión de bibliografía secundaria, entrevistas con sujetos claves de información y reuniones de grupos focales. En conjunto, ambos análisis ofrecen una comprensión más a fondo del grado al que los ecosistemas en el occidente hondureño podrían resultar afectados por los estreses y los choques climáticos.

El **análisis fenológico** se centra en los cultivos principales del occidente hondureño —café, maíz, frijol y dos cultivos hortícolas: papa y lechuga— para determinar la forma en que los cambios previstos en las lluvias y las temperaturas podrían repercutir en las condiciones necesarias para el ciclo de crecimiento de cada cultivo, al igual que en las plagas y las enfermedades que los atacan. Para determinar la sensibilidad del café, el maíz, el frijol, la lechuga y la papa ante la variabilidad y al cambio climático, el análisis fenológico tomó en cuenta lo siguiente: 1) rangos de las temperaturas y las precipitaciones necesarias para el desarrollo de cada uno de estos cultivos en el occidente hondureño; 2) proyecciones climáticas para la región occidental de Honduras, con base en los resultados del análisis climático; y 3) el posible impacto en el desarrollo de las plantas bajo estas condiciones climáticas previstas en diferentes etapas fenológicas.

Asimismo, se evaluó la sensibilidad de los sistemas sociales ante el cambio climático a través del análisis de las cadenas de valor y de los medios de vida. Al aplicar la metodología utilizada en la evaluación de la vulnerabilidad de Uganda ante el cambio climático, que también condujo ARCC, el **análisis de las cadenas de valor** empleó bibliografía secundaria, entrevistas con sujetos claves de información y reuniones de grupos focales, a fin de evaluar la sensibilidad de las cadenas de valor escogidas (café, maíz, frijol y horticultura) ante los cambios previstos en el clima y sus efectos a lo largo de estas cadenas. Por su parte, el **análisis de los medios de vida** es complementario y se relaciona estrechamente con el de las cadenas de valor. En este análisis se utiliza bibliografía secundaria y datos generados a partir de los grupos focales con agricultores e instituciones locales para evaluar la forma en que la variabilidad y el cambio climático repercuten directa e indirectamente tanto en los medios de vida agrícolas como no agrícolas. Para ampliar el índice de vulnerabilidad ecohidrológica, se calculó uno de vulnerabilidad socioecológica, el cual integra variables sociales relevantes para identificar subcuencas que sean socioecológicamente más sensibles a la exposición climática.

Se incorporó un **análisis institucional** a lo largo de diversos estudios de componentes específicos, como un medio para comprender el grado de sensibilidad y la capacidad de adaptación dentro de éstos. Este análisis —que utilizó información proveniente de sujetos claves de información y de reuniones de grupos focales con diversas instituciones ambientales y agrícolas relevantes, al igual que con agricultores del occidente del país— permitió adquirir una mejor comprensión sobre las respuestas de las instituciones regionales y locales que trabajan en esta zona para lograr la aplicación de medidas de adaptación, a fin de afrontar y responder de forma más eficaz a los choques y los estreses de origen climático.

Para esta evaluación, se realizaron las investigaciones de campo en dos fases: una **misión preliminar para delimitar el alcance del estudio**, la cual consistió en entrevistas con sujetos claves de

información de instituciones relevantes, y una **fase de evaluación de campo**, que incluyó una serie de reuniones de grupos focales con agricultores e instituciones locales.

## RESULTADOS DEL ANÁLISIS CLIMÁTICO

Después de un rápido aumento en las temperaturas por varias décadas, las cuales alcanzaron su punto máximo en 1998, la tendencia de éstas en el occidente hondureño ha permanecido casi neutral durante los últimos 15 años y ha mantenido altos valores de la línea de base, por encima de cualquier otro que se haya experimentado en varios cientos años. En el occidente hondureño, la variabilidad natural rige las tendencias de las temperaturas, tanto en períodos anuales como por décadas, mediante el fenómeno de El Niño/Oscilación del Sur (ENOS). Usualmente, las fases opuestas del ENOS —El Niño y La Niña— ocasionan que las temperaturas mensuales sean entre 0,75 y 1,0 grado por encima o por debajo del promedio. Diversos modelos climáticos predicen que para el año 2050 las temperaturas habrán aumentado unos 2°C por el forzamiento de gases de efecto invernadero. Debido a la ausencia de fuertes eventos relacionados con El Niño desde finales de los años 90, no ha habido años excepcionalmente cálidos y por consiguiente surge la probabilidad de que se eleve la temperatura media en la línea de base si regresa una tendencia en la que predomine El Niño en las temperaturas de la superficie del Océano Pacífico.

Durante los últimos 16 años se han observado tendencias muy variables en las precipitaciones de la región donde se ejecutó el estudio. En la zona de occidente, se ha producido un aumento extremadamente grande de las lluvias, que se ha maximizado alrededor de Ocotepeque (+35 mm/tendencia anual), lo cual contrasta con la zona al norte de Santa Bárbara, donde se observan ligeras disminuciones. Actualmente, las tendencias de las precipitaciones muestran aumentos sostenidos y fuertes en todas las estaciones, los cuales han venido ocurriendo durante las últimas décadas. No obstante, un análisis sobre la frecuencia y la intensidad de las lluvias reveló que este aumento podría obedecer a tormentas más intensas y no a la cantidad real de días con mayor precipitación. El consenso alcanzado en torno a los modelos del IPCC asevera de forma enfática que para mediados de siglo el clima regional se caracterizará por ser considerablemente más seco, con reducciones de entre el 10 y 20 por ciento de las precipitaciones para el año 2050. Cuando se toma en consideración el consenso de estos modelos sobre un calentamiento de casi 2°C para el mismo período, esto sugiere que para mediados de siglo, el occidente de Honduras podría transformarse en una región crítica con un estrés exaltado por el cambio climático, en comparación con otras áreas de Centroamérica y México. Debido a la probabilidad de que surjan condiciones más secas, resulta aún más urgente aprovechar el clima actual —más húmedo que el promedio— para emprender medidas de adaptación, tal como la reforestación de las cuencas.

En cuanto a los ciclones tropicales, si bien ha habido una baja frecuencia de estos fenómenos (1 o 2 por década), los mismos han sido de gran magnitud (hasta un 50 por ciento de las precipitaciones anuales en cinco días), lo cual ha repercutido en la región occidental de Honduras. Estos riesgos podrían ir en aumento debido a las aguas más cálidas de los mares, al igual que por una mayor duración de la temporada de huracanes. Aunque ya hay disponibles ciertas predicciones de modelos climáticos para los ciclones tropicales, éstas todavía son inconclusas en cuanto a la forma en que irá evolucionando la actividad de estos fenómenos en la región centroamericana. Al haber temperaturas más cálidas en la superficie del mar, tanto en las costas del norte como del sur, surgirán las condiciones propicias para que se desarrollen ciclones tropicales con más frecuencia que antes. Se espera que para finales de este siglo, con los ciclones tropicales también aumenten las precipitaciones en aproximadamente un 15-20 por ciento a medida que se calienta el clima, todo lo cual sugiere que aumentará el riesgo de inundaciones de gran magnitud.

Diversas evaluaciones satelitales sobre la quema de bosques desde 1996 sugieren que la variabilidad y las tendencias de las precipitaciones ejercen un grado considerable de control en el surgimiento de incendios. Para que este resultado —deducido a partir de un análisis en el ámbito nacional— pueda cuantificarse para el occidente de Honduras, habría que depurarlo a un nivel regional.

## **POSIBLES EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS ECOSISTEMAS**

Una reducción de entre el 10 y el 20 por ciento en la cantidad de lluvias y un aumento de entre 1,0 y 2,5°C en las temperaturas generarán un profundo impacto en los recursos hídricos de la región. Estos cambios exacerbarán e interactuarán con otras presiones antropogénicas que repercutirán en la calidad y la cantidad del agua, especialmente en lugares donde los índices de crecimiento demográfico son más altos, tales como en Santa Rosa de Copán, La Esperanza, Gracias, Ocotepeque, Marcala y Santa Bárbara. Entre los posibles efectos de las proyecciones climáticas —que como se mencionó anteriormente incluyen un aumento de entre 1,0 y 2,5°C en las temperaturas, al igual que una disminución de entre un 10 y un 20 por ciento de las lluvias— en los recursos hídricos se pueden mencionar los siguientes: una menor disponibilidad de aguas superficiales para el uso directo de las comunidades y las zonas urbanas, la agricultura y los procesos ecológicos; menores índices de recarga de las aguas subterráneas, lo cual podría repercutir en su afluencia durante la estación seca; la desaparición o al menos una tasa reducida de descarga de los manantiales, los cuales representan una importante fuente de suministro en las comunidades rurales del occidente de Honduras; un mayor uso del riego cuenca arriba, que podría dar origen a más competencia por los recursos hídricos y a posibles conflictos entre los usuarios; un menor grado de humedad de los suelos debido a mayores niveles de evaporación; y más contaminación hídrica, la cual podría generar efectos negativos en la salud humana y en los ecosistemas.

Los resultados de un análisis sobre la vulnerabilidad ecohidrológica revelaron que el Venado-Lempa es la subcuenca más sensible a la exposición climática en términos ecohidrológicos. A ésta le siguieron San Juan-Lempa, Palagua-Goascorán e Higuito. Asimismo, de las subcuencas escogidas para el estudio, el Venado-Lempa, San Juan-Lempa y Palagua-Goascorán presentan el menor potencial de producción hídrica. Por consiguiente, bajo las proyecciones climáticas sobre una mayor temperatura y una menor cantidad de lluvia, aumentarían las condiciones de estrés hídrico en estas subcuencas, ya que los efectos climáticos reducirían más las escasas fuentes de suministro de agua para los ecosistemas, los cultivos y el consumo humano. Con base en estos resultados, la subcuenca menos vulnerable en términos ecohidrológicos fue Grande de Otoro, la cual cuenta con la mayor cobertura permanente de los suelos, al igual que el mayor potencial de producción hídrica entre las ocho subcuencas escogidas. El alto nivel de cobertura permanente de los suelos que presenta Grande de Otoro y su alto potencial de producción hídrica revelan que esta subcuenca presenta una mayor habilidad para soportar el impacto de temperaturas más cálidas y menores precipitaciones.

Las 21 áreas protegidas que se encuentran en el occidente de Honduras conservan más del 13 por ciento de la vegetación natural de la región (es decir, la cobertura permanente de los suelos). Estas áreas han cumplido una función esencial en el aumento de la resiliencia frente a la variabilidad y al cambio climático de la región, al reducir el grado de vulnerabilidad ante las inundaciones, las sequías y otros problemas meteorológicos afines, al igual que al proteger a las personas contra eventos climáticos repentinos, y al apoyar a las especies para que se adapten a los patrones climáticos, pues ofrecen albergue y corredores migratorios.

Con base en las predicciones, el cambio climático en el occidente del país generará un impacto considerable en los ecosistemas naturales y en las áreas protegidas de esta región. Disminuirían las zonas aptas para tipos de bosques más frescos y húmedos —latifoliados, mixtos y pinares— y desaparecerían por completo las que son aptas para bosques nubosos. Este cambio daría origen a un profundo impacto en las áreas protegidas del occidente hondureño. Al menos 15 de estas áreas en esta región contienen

bosques nubosos, tales como Celaque, Opalaca, Montaña Verde, Puca, El Jilguero, Guajiquiro, Sabanetas, Montecillos, Mixcure, Volcán Pacayitas, El Pital, Montecristo Trifinio, Cerro Azul Copán y Montaña de Santa Bárbara. A su vez, los efectos climáticos en estos bosques repercutirían en el suministro de agua de miles de comunidades en el occidente hondureño que dependen de estas áreas protegidas y de los ecosistemas para obtener recursos hídricos.

## POSIBLES EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS CULTIVOS

Los cultivos en los que se centró esta evaluación —café, maíz, frijol y dos cultivos hortícolas, lechuga y papa— se escogieron para el análisis debido a que son los que más se producen en la zona occidental de Honduras y revisten suma importancia para la seguridad alimentaria y los medios de vida de la región. El análisis fenológico reveló que todos los cultivos son vulnerables a los efectos proyectados del cambio climático en cuanto a un aumento en la temperatura y lluvias más variables y en menor cantidad.

**Café:** Los cambios en la regularidad de las lluvias y los períodos secos durante la floración del cafeto generan un impacto considerable en el desarrollo del fruto y del grano. El café arábigo es sensible al aumento de las temperaturas, especialmente durante la floración y el desarrollo del fruto. Se observa una alta probabilidad de que predomine la roya del café, especialmente bajo escenarios con mayores precipitaciones y temperaturas más cálidas de lo normal. Los brotes tienden a ocurrir después de experimentar períodos de lluvia, ya que la roya necesita agua para la germinación de las esporas.

**Papa:** La planta de la papa es susceptible tanto a las sequías como al exceso de agua en los suelos, y la mayoría de sus etapas vegetativas también son vulnerables a los fenómenos climáticos extremos. Debido al impacto del cambio climático, existe una alta probabilidad de que aumenten las plagas y enfermedades comunes que perjudican el cultivo, en especial el psílido de la papa (paratíozia o pulgón saltador) y el tizón tardío. De no controlarse con fungicidas, el tizón tardío puede destruir campos enteros de papa en tan sólo unos días.

**Lechuga:** La sequía o las lluvias excesivas generarán un impacto negativo en las etapas iniciales de la planta, especialmente en lo referente a la germinación y su aparición temprana, si se germinan las semillas en los campos. Sin embargo, el uso de almácigos y de invernaderos con mallas para producir los trasplantes es una práctica común en el occidente hondureño, lo cual permite que la lechuga sea menos vulnerable a los efectos climáticos en las etapas iniciales del desarrollo de la planta.

**Maíz:** Si bien el clima puede repercutir en todas las etapas de desarrollo del maíz, las fases más vulnerables son durante la germinación, la floración y la madurez fisiológica. La variabilidad en las precipitaciones y el aumento en las temperaturas incidirán negativamente en las etapas vegetativas y en la germinación del cultivo, al igual que en el crecimiento de las plantas jóvenes. Los prolongados períodos secos representan un grave problema para las plantas de maíz en sus etapas iniciales y éstas no sobreviven durante mucho tiempo si la sequía va acompañada de altas temperaturas. Es probable que las proyecciones climáticas sobre cambios en la regularidad de los patrones pluviales obliguen a los agricultores a modificar sus fechas actuales de cultivo y cosecha.

**Frijol:** Existe una probabilidad moderada de que disminuya la productividad del frijol debido a los cambios en las lluvias, especialmente durante las etapas vegetativas al inicio y en la aparición de la planta. En un escenario con un bajo nivel de humedad en los suelos, el frijol es más resiliente en comparación con otros cultivos y puede tolerar niveles de sequía o de saturación hídrica debido a precipitaciones adicionales. En algunos momentos de la floración, las lluvias excesivas pueden repercutir en la formación de la vaina y perjudicar su rendimiento.

## POSIBLES EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS SISTEMAS SOCIALES

Los medios de vida en el occidente del país presentan un alto grado de sensibilidad frente a los efectos climáticos, ya que dependen predominantemente de la agricultura. Una reducción en la cantidad de lluvias de entre el 10 y el 20 por ciento y un aumento en las temperaturas de entre 1,0 y 2,5°C generarán efectos considerables en los medios de vida y en las cadenas de valor agrícola en el occidente de Honduras. Bajo este escenario, a continuación se plantean una serie de posibles efectos directos e indirectos de estos efectos climáticos en los principales sistemas de medios de vida y en las cadenas de valor de los cultivos estudiados.

**Maíz y frijol.** En el caso de la producción de granos básicos a lo largo de la región occidental de Honduras, a medida que los efectos climáticos reduzcan el rendimiento del maíz y del frijol, surgirán efectos indirectos en los medios de vida a través de un aumento en el precio de los cereales, el costo del forraje y el precio de la carne. A su vez, estos cambios darán origen a un menor consumo de cereales y de carne en los hogares. Además, el aumento de los productos básicos en el ámbito local generaría un deterioro en los elementos que entran en juego en la seguridad alimentaria de estos hogares (acceso, disponibilidad y utilización), todo lo cual repercutiría de forma negativa en la seguridad nutricional de las familias, especialmente de los niños. Una situación en la que exista una menor seguridad alimentaria por los efectos climáticos podría contribuir a un aumento en la delincuencia debido al robo de cultivos. El impacto del fenómeno de El Niño en el año 2014 representa un indicio sobre la forma en que los choques meteorológicos repercuten en las cadenas de valor del maíz y del frijol en el occidente de Honduras. Las lluvias irregulares y tardías han incidido negativamente en la producción de estos cultivos en la región. Estos cambios han provocado un aumento considerable en los precios, especialmente del frijol. Como respuesta, el gobierno está importando frijoles a través de la Suplidora Nacional de Productos Básicos (BANASUPRO), en un intento por estabilizar los precios. Si estas medidas no modifican las conductas de acaparamiento existentes, el gobierno está pensando en congelar los precios del frijol en los supermercados y los mercados locales.

**Café.** Se considera que el café es altamente vulnerable a la variabilidad y al cambio climático, tanto en términos de sus etapas fenológicas como a lo largo de su cadena de valor, por lo cual surge un alto nivel de vulnerabilidad en muchos hogares del occidente hondureño, cuyos medios de vida dependen de la producción del grano. Debido a que la variabilidad y el cambio climático repercuten en la calidad y la cantidad del café, disminuirá el ingreso familiar en el caso de los caficultores, lo cual a su vez reducirá el acceso de los hogares a los alimentos (la accesibilidad y la disponibilidad alimentaria, al igual que las preferencias de consumo de alimentos tanto de las personas en un plano individual como de los hogares). Debido a que muchas familias que participan en el sector cafetalero trabajan como jornaleros asalariados, una menor demanda pondría en riesgo la habilidad de estos hogares de satisfacer sus necesidades alimentarias. A raíz de una menor calidad y cantidad de café, se originarían consecuencias no sólo para los caficultores y los jornaleros asalariados, sino que esto también repercutiría en el empleo y en la generación de ingreso de muchos actores que conforman la cadena de valor del café. A su vez, estos efectos incidirían negativamente en la economía local y nacional de Honduras y disminuirían las exportaciones, por lo que el gobierno percibiría menos ingresos. Por ejemplo, el impacto de la roya en la producción de café durante el período 2012-2013 ocasionó pérdidas económicas que ascendieron aproximadamente a \$216 millones. En 2014, las familias pobres en el occidente de Honduras han recurrido a varias estrategias negativas atípicas de afrontamiento, puesto que una menor cosecha de café y una producción de granos básicos por debajo del promedio durante la denominada temporada de “primera” (mayo-agosto) han limitado sus ingresos y sus reservas de alimentos. A consecuencia de la roya del café, se prevé que las oportunidades de trabajo no calificado en Honduras disminuirán entre un 16 y un 32 por ciento, en comparación con el período 2011-2012. Estos hechos revelan el alto grado de sensibilidad de la cadena de valor del café frente a los choques meteorológicos, al igual que la magnitud del impacto en los medios de vida y la economía.

**Horticultura.** Una mayor temperatura, aunada a la variabilidad y los eventos pluviales extremos disminuirán la productividad de la horticultura en el occidente del país. Es probable, que esta tendencia, combinada con el alto grado de demanda de riego para diversos cultivos hortícolas, reduzca la viabilidad a gran escala de la horticultura como una opción de diversificación de los medios de vida en toda la región. Asimismo, los efectos climáticos en la producción hortícola incidirán de forma negativa en el empleo que se requiere en las zonas que generan estos cultivos en el occidente del país. Debido a que los productores hortícolas y los jornaleros asalariados en la región occidental de Honduras son más propensos a emigrar cuando las opciones laborales son limitadas, una menor producción hortícola debido a la variabilidad y al cambio climático podría dar origen a un escenario con un mayor movimiento migratorio hacia las zonas urbanas y especialmente hacia los Estados Unidos.

## **CAPACIDAD PARA ADAPTARSE A LA VARIABILIDAD Y AL CAMBIO CLIMÁTICO**

Se puede definir la capacidad de adaptación como la habilidad de las personas e instituciones de prever, soportar y responder a la variabilidad y al cambio climático, al igual que de minimizar, hacer frente y recuperarse de sus efectos. Los agricultores en el occidente de Honduras han aplicado diversas prácticas para adaptarse a los cambios meteorológicos. Sin embargo, el grado y el ritmo al que se han ejecutado las medidas de adaptación e innovación todavía no están a la altura del reto que impone el cambio climático.

Las instituciones locales —públicas, privadas y de la sociedad civil— desempeñan una función esencial para ayudar a que las personas y las comunidades en el occidente hondureño resistan, se adapten y respondan a los choques y estreses climáticos. Algunas municipalidades, en especial en las que hay una fuerte presencia de organizaciones no gubernamentales (ONG) y proyectos financiados por diversos entes donantes, son más avanzadas en términos de la ejecución de acciones para abordar los riesgos climáticos. No obstante, en términos generales, las instituciones de gestión ambiental y agrícola en el occidente hondureño tienen una limitada capacidad humana, financiera y técnica para poder aplicar de forma eficaz medidas dirigidas a aumentar la resiliencia frente a la variabilidad y al cambio climático. Además, las instituciones locales en la región occidental del país han emprendido muy pocas acciones que se adaptan de forma específica a las vulnerabilidades identificadas en el análisis de evidencia sobre los efectos climáticos. El estudio de las entidades de gestión ambiental y agrícola en el occidente hondureño reveló tres grandes vacíos en las capacidades institucionales que obstaculizan su habilidad de aumentar eficazmente la resiliencia frente a los efectos climáticos:

- ***La falta de programas de investigación y extensión en el ámbito local debidamente adaptados a las zonas agroecológicas del Corredor Seco.*** En el occidente de Honduras, muy pocos esfuerzos se han centrado en las investigaciones agrícolas y ambientales y en las actividades de extensión en el ámbito local, adaptadas a la diversidad de las zonas agroecológicas de esta región. Se observó la ausencia de investigaciones e iniciativas de extensión centradas en el desarrollo de mejores variedades de maíz, frijol y café que sean más tolerantes al calor/las sequías y que se adapten a las condiciones del Corredor Seco. Además, hay pocas investigaciones e iniciativas de extensión dirigidas a abordar la gestión de los recursos naturales dentro de la agricultura, centrándose en prácticas que aumenten la resiliencia a los choques y los estreses climáticos en el Corredor Seco.
- ***La información disponible es inadecuada para tomar decisiones sobre la adaptación en el ámbito local.*** Hace falta contar con más datos e información para tomar decisiones fundamentales sobre la adaptación al cambio climático en el occidente de Honduras. En especial, se carece de información acerca de la hidrología, los suelos y el uso de la tierra. Nuestra investigación reveló que

en los casos en que existe información, a menudo ésta se concentra en el ámbito nacional y no se comparte o no está a disposición de las instancias decisorias en el plano regional o municipal.

- **El principal enfoque institucional es la respuesta en caso de desastres – no se hace suficiente énfasis en la gestión y la reducción del riesgo climático.** Si bien las instituciones nacionales y regionales están dedicando esfuerzos para incorporar plenamente la gestión y la reducción del riesgo de desastres en el proceso general del desarrollo, estas labores todavía no se han traducido en acciones en el ámbito local dentro de la región occidental del país. Los Comités de Emergencia Municipal (CODEMS), los Comités de Emergencia Local (CODELES) y las actividades emprendidas en el ámbito comunitario continúan centrándose primordialmente en las respuestas posteriores a un desastre, en vez de hacerlo en acciones para aumentar la resiliencia comunitaria frente al riesgo climático.

Las fallas en las políticas y en la gobernabilidad son elementos subyacentes de las amenazas que enfrentan las áreas protegidas y menoscaban su capacidad para reducir la vulnerabilidad al cambio climático. Sólo 7 de las 21 áreas protegidas en la región cuentan con planes de gestión y ninguno de estos identifica estrategias, medidas, actividades o programas relativos a la adaptación al cambio climático. El Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal (ICF) no cuenta con la presencia institucional necesaria en el campo ni con los recursos financieros para cumplir con su compromiso constitucional de gestionar o cogestionar las áreas protegidas de la región. También existe un grado limitado de sensibilización pública sobre la importancia de las áreas protegidas y un nivel insuficiente de coordinación entre los actores y las organizaciones que dependen de los beneficios de los ecosistemas que ofrecen estas áreas.

## RECOMENDACIONES Y MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

Con base en una revisión integral de los hallazgos sobre el grado de exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación, se formuló una serie de recomendaciones y opciones, conjuntamente con cinco vías de adaptación, a saber: 1) generación, gestión y adquisición de conocimiento; 2) gestión de recursos hídricos resilientes; 3) conservación de ecosistemas críticos; 4) diversificación; y 5) gestión del riesgo. Estas cinco vías ofrecen una estrategia global y holística que integra la gestión sostenible de los suelos y del agua en los sistemas de producción y los paisajes, como forma de aumentar la resiliencia de los ecosistemas y los medios de vida en el occidente de Honduras frente a la variabilidad y al cambio climático.

- **Vía de adaptación I: Generación, gestión y adquisición de conocimiento.** Esta evaluación de la vulnerabilidad reveló una serie de vacíos significativos en la generación del conocimiento necesario para lograr que las decisiones que se tomen sobre la adaptación respondan al cambio climático en el Corredor Seco, al igual que para abordar la gestión y la coordinación de ese conocimiento y la posterior aplicación y aprendizaje por parte de las instancias decisorias. En este contexto, recomendamos el establecimiento de un “centro de conocimiento sobre el cambio climático” para la región del Corredor Seco, el cual serviría como un único punto para los datos y las investigaciones realizadas sobre el cambio climático en esta región. El centro ofrecería información y generaría un mayor grado de sensibilización sobre los efectos de este fenómeno y las respuestas de adaptación en el Corredor Seco, con el propósito de incidir en la toma de decisiones relativas a los esfuerzos intersectoriales de adaptación en la región. Existe la urgente necesidad de contar con esfuerzos participativos de investigación y extensión en el ámbito local, centrándose en prácticas de gestión hídrica climáticamente inteligentes, al igual que en una serie de prácticas agrícolas, tales como el uso de variedades de maíz, frijol y café que sean tolerantes al calor/las sequías, al igual que sistemas de suelos, silvicultura y actividades agroforestales que se adapten a las condiciones agroecológicas tan diversas del occidente hondureño.

- **Vía de adaptación 2: Gestión de recursos hídricos resilientes.** En esencia, la adaptación a los efectos del cambio climático en el occidente de Honduras requiere de una mayor resiliencia de los recursos hídricos de esta región. Para lograrlo, las instancias decisorias deben tener acceso a información hidrológica confiable para poder tomar decisiones de gestión a la luz de un futuro climático incierto. Es necesario dedicar esfuerzos para mejorar la evidencia y la información sobre la calidad y la cantidad de los recursos hídricos en esta región, al igual que sobre intervenciones en las fincas y en el ámbito de las cuencas que protegen los recursos hídricos esenciales — en especial en las áreas superiores de recarga de las subcuencas— y aumentar de forma eficaz la resiliencia en las cuencas ante los efectos climáticos. Se deben explorar oportunidades para establecer mecanismos para el pago de servicios hidrológicos, a fin de crear incentivos para la gestión de las cuencas y la conservación de los recursos hídricos. Las actividades deberán dirigirse a aquellas subcuencas que desde una perspectiva ecohidrológica se consideran como las más vulnerables. En este sentido, el análisis ecohidrológico identificó a El Venado-Lempa, San Juan-Lempa, Higuito y Mocal-Lempa como las subcuencas con un mayor grado de vulnerabilidad.
- **Vía de adaptación 3: Conservación de ecosistemas críticos.** El aumento de la resiliencia de los ecosistemas críticos en el occidente de Honduras es un aspecto básico para reducir la vulnerabilidad frente a la variabilidad y al cambio climático, ya que estos ecosistemas son indispensables para ofrecer y proteger servicios básicos para las comunidades de la región, especialmente el suministro de agua, y para regular el clima local y los caudales hidrológicos. Las acciones emprendidas deben centrarse en la protección de las áreas que actualmente están forestadas, mientras al mismo tiempo se restauran otras que se han despejado, especialmente en las laderas empinadas. Es necesario dedicar esfuerzos más significativos para lograr una mejor gestión de las áreas protegidas y las zonas de amortiguamiento, y para incorporar plenamente las consideraciones climáticas en la gestión de estas áreas, ya que actualmente las instituciones y los planes de gestión no toman en cuenta el impacto climático. Para realizar esta labor, es necesario reforzar la aplicación de las leyes y reglamentos ambientales actuales que protegen los hábitats, las cuencas, los suelos y las especies.
- **Vía de adaptación 4: Diversificación.** Los hogares en el occidente de Honduras dependen en gran medida de las actividades agrícolas que son inherentemente vulnerables a la variabilidad y al cambio climático. A medida que el clima en esta región va siendo más variable en el futuro, la agricultura tal como se practica actualmente será una opción cada vez menos viable como medio de vida para las familias rurales. La diversificación, tanto dentro como fuera de la agricultura, es un aspecto esencial para amortiguar el impacto climático y distribuir el riesgo financiero en los hogares. Es necesario dedicar esfuerzos considerables para identificar, desarrollar y fortalecer opciones diversificadas de medios de vida, tanto dentro como fuera de las fincas, que sean más resilientes a los choques y estreses climáticos. Entre las opciones de medios de vida climáticamente resilientes que podrían explorarse en las fincas se incluye la producción de marañón, mango, ciruela, madera, aguacate, cacao, ajonjolí y tamarindo. Las opciones de medios de vida climáticamente resilientes fuera de las fincas podrían incluir el ecoturismo o el turismo cultural relacionado con las áreas protegidas, la elaboración de artesanías y el procesamiento de productos agrícolas y forestales. Las remesas y los microcréditos podrían facilitar la diversificación de medios de vida fuera de las fincas y el desarrollo de microempresas rurales. La ampliación y el fortalecimiento de programas de educación vocacional para jóvenes aumentarían la diversificación de medios de vida, tanto dentro como fuera de las fincas.
- **Vía de adaptación 5: Gestión del riesgo.** Las instituciones locales en el occidente hondureño se han centrado principalmente en la respuesta en caso de desastres, sin prestar suficiente atención o adquirir mayor conocimiento sobre la gestión y la reducción de los riesgos climáticos. Es necesario dedicar esfuerzos en el ámbito municipal y comunitario en esta región de Honduras para aumentar

las capacidades de las instituciones locales, en especial de los Comités de Emergencia Municipal (CODEMS) y los Comités de Emergencia Local (CODELES), a fin de reducir el riesgo de desastres meteorológicos. Un elemento importante para mejorar la gestión del riesgo de desastres en el occidente de Honduras es fortalecer la red meteorológica y mejorar los vínculos entre los sistemas de alerta temprana y la información hidrometeorológica. Será necesario dedicar esfuerzos para aumentar el uso de herramientas para la evaluación de los riesgos climáticos, al igual que incrementar la información disponible para las instituciones locales, tanto en el ámbito municipal como comunitario, a fin de integrar las consideraciones climáticas en los procesos de planificación.

**Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional**

1300 Pennsylvania Avenue, NW

Washington, D.C. 20523

Tel: (202) 712-0000

Fax: (202) 216-3524

**[www.usaid.gov](http://www.usaid.gov)**