



Plan Trifinio
"Agua sin fronteras"
El Salvador • Guatemala • Honduras

Fortaleciendo capacidades de adaptación al cambio climático

Experiencia de tres modelos de gestión sostenible de recursos naturales en microcuencas de la Región Trifinio

Publicado por:
Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Domicilios de la empresa
Bonn y Eschborn, Alemania

Programa Bosques y Agua

Apto. Postal 755
Bulevar Orden de Malta, Casa de la Cooperación Alemana
Urbanización Santa Elena, Antiguo Cuscatlán, La Libertad
El Salvador, C.A.
T +503 21 21 51 00
T +502 79 43 43 17
E prog.bosquesyagua@gmail.com / anna-katharina.rindtorff@giz.de
I www.giz.de

Versión
Julio 2017

Impresión
Gráfica Fenix
San Salvador

Diseño
Studio 15, Estudio de diseño
San Salvador

Créditos fotográficos
Listado de los fotografías en orden alfabético
Luis Cabrera: páginas 33, 16
Programa Bosques y Agua: portada, páginas: 6, 14, 23, 24, 29

Investigación
Claudia Cordero

Texto
Atilio García, Anne-Cathrine Hauch, Eluvia Morales, Anna-Katharina Rindtorff, Danilo Bueso.

La GIZ es responsable del contenido de la presente publicación.

Por encargo del
Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) de Alemania

Contenido

1. Contextualización	7
1.1 La región del Trifinio	7
1.2 El cambio climático en Centroamérica: evidencias y tendencias	9
1.3 Metodología implementada y alcance	11
2. El modelo agroforestal y su aporte a la capacidad de adaptación al cambio climático en el Trifinio	14
2.1 Características del modelo agroforestal	14
2.2 Resultados del análisis de vulnerabilidad al cambio climático de los productores implementando el modelo agroforestal	17
2.3 Efectos del modelo agroforestal en el incremento de la capacidad de adaptación	20
2.4 Cambio en el nivel de vulnerabilidad al cambio climático de los productores implementando el modelo agroforestal	22
3. El modelo silvopastoril y su aporte a la capacidad de adaptación al cambio climático en el Trifinio	24
3.1 Características del modelo silvopastoril	24
3.2 Resultados del análisis de vulnerabilidad al cambio climático de los ganaderos implementando el modelo silvopastoril	26
3.3 Efectos del modelo silvopastoril en el incremento de la capacidad de adaptación	27
3.4 Cambio en el nivel de vulnerabilidad al cambio climático de los ganaderos implementando el modelo silvopastoril	28
4. El modelo forestal y su aporte a la capacidad de adaptación al cambio climático en el Trifinio	29
4.1 Características del modelo forestal o de compensación por servicios ecosistémicos hídricos	29
4.2 Resultados del análisis de vulnerabilidad al cambio climático de los pobladores implementando el modelo forestal	31
4.3 Efectos del modelo forestal en el incremento de la capacidad de adaptación	32
4.4 Cambio en el nivel de vulnerabilidad al cambio climático de los pobladores de las microcuencas piloto del modelo forestal	33
5. Conclusiones	34
6. Referencias bibliográficas	35

Cuadros

Cuadro 1	Datos claves sobre la región Trifinio	8
Cuadro 2	Proyecciones climáticas e impactos en cultivos de la región Trifinio	10
Cuadro 3	Datos del proceso del estudio realizado	12

Figuras

Figura 1	Mapa de ubicación de intervenciones del Programa Bosques y Agua en la región Trifinio	8
Figura 2	Componentes de la vulnerabilidad	11
Figura 3	Temas abordados en el enfoque metodológico del estudio	13
Figura 4	Principales prácticas del modelo agroforestal y sus efectos sobre los pequeños productores	15
Figura 5	Aportes del Programa Bosques y Agua a la implementación del modelo agroforestal en fincas piloto	17
Figura 6	Componentes de exposición y sensibilidad de la implementación del modelo agroforestal con café en la región Trifinio	18
Figura 7	Componentes de exposición y sensibilidad de la implementación del modelo agroforestal con melocotón	19
Figura 8	Componentes de exposición y sensibilidad de la implementación del modelo agroforestal con aguacate	20
Figura 9	Principales prácticas del modelo silvopastoril y sus efectos sobre la ganadería	25
Figura 10	Aportes del Programa Bosques y Agua a la implementación del modelo silvopastoril en fincas piloto	26
Figura 11	Componentes de exposición y sensibilidad de la implementación del modelo agroforestal con aguacate	27
Figura 12	Principales características del modelo forestal o de compensación por servicios ecosistémicos hídricos	30
Figura 13	Componentes de exposición y sensibilidad del modelo forestal	31

Siglas y Acrónimos

CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical
CSEH	Compensación por Servicios Ecosistémicos Hídricos
CTPT	Comisión Trinacional del Plan Trifinio
ECA	Escuela de Campo Agrícola
GIZ	Deutsche Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> Panel Intergubernamental de Cambio Climático
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (Guatemala)
ONG	Organización No Gubernamental
PAC	Promotor Agrícola Comunitario



1. Contextualización

El Programa Bosques y Agua es un esfuerzo conjunto entre la Comisión Trinacional del Plan Trifinio (CTPT) y la cooperación alemana para el desarrollo, implementado por la Deutsche Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit (GIZ), financiado por el Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ). Gran parte de las actividades en campo son ejecutadas por la empresa consultora GOPA. Bosques y Agua fue concebido en el 2008 como proyecto “verde”, sin vínculo directo a la adaptación al cambio climático. Parte de las actividades fueron orientadas al desarrollo de tres modelos de gestión sostenible de recursos naturales en la región Trifinio. Desde 2010, estos modelos promueven una mejor gestión de zonas de recarga hídrica, así como la producción rentable y amigable con el medio ambiente, en parcelas agrícolas (aguacate Hass, café y melocotón) y ganaderas.

Frente a la problemática apremiante del cambio climático en la región surgió la hipótesis que las prácticas de estos tres modelos aportan positivamente a la capacidad de sus beneficiarios y beneficiarias en términos de adaptación al cambio climático. Con base a esta hipótesis se elaboró un estudio para que evidenciara en qué manera las prácticas de gestión sostenible de recursos naturales aportan a la capacidad de adaptación al cambio climático de las personas con las que se trabaja y de sus medios de vida.

De febrero a abril 2017, se realizó el estudio con base en un análisis de vulnerabilidad exploratorio complementado por datos de monitoreo del Programa. Los resultados se integraron en el documento titulado “Fortaleciendo capacidades de adaptación al cambio climático de productores en la región Trifinio mediante prácticas de manejo sostenible de recursos naturales”¹.

En el estudio se trabajó con una muestra de 170 personas, evidenciando aportes tangibles y significativos de las prácticas de manejo sostenible de los modelos agroforestales, silvopastoriles y forestal o de compensación por servicios ecosistémicos hídricos que se implementan en 12 microcuencas de la región Trifinio. La presente publicación es una versión resumida del estudio.

1.1 La región del Trifinio

La región Trifinio es la convergencia fronteriza de El Salvador, Guatemala y Honduras y es de importancia estratégica por la riqueza de sus recursos naturales. Especialmente, la producción de agua y la diversidad biológica de los ecosistemas son vitales para los tres países. En 1997 fue declarada “unidad ecológica indivisible” en el Tratado suscrito entre las tres naciones para la ejecución del Plan Trifinio.

La región forma parte de uno de los sistemas hídricos más importantes de Centroamérica, la cuenca trinacional del río Lempa (mayor del istmo), de la cuenca binacional del río Motagua (entre Honduras y Guatemala) y la cuenca del río Ulúa (Honduras). Pese a su amplia diversidad en recursos naturales presenta alta desigualdad social, pobreza y bajos índices de desarrollo humano.

¹ El documento completo e íntegro está a disposición en www.plantrifinio.int

Cuadro 1 Datos claves sobre la región Trifinio

Ubicación	Zona fronteriza entre El Salvador, Guatemala y Honduras
Área	7,541 km ² -40% territorio hondureño -45% territorio guatemalteco -15% territorio salvadoreño
Habitantes	Aprox. 800,000 personas -70% de la población vive en áreas rurales -Índice de desarrollo humano debajo de los promedios nacionales -42% de la población vive en pobreza
Municipios	45 municipios - 22 en Honduras - 15 en Guatemala - 8 en El Salvador
Recursos naturales	30% del territorio trinacional cubierto por bosque - Bosque fragmentado por actividades agropecuarias - 30% de pérdida en cobertura boscosa en los últimos 24 años Convergencia de 3 cuencas hidrográficas (cuencas de los ríos Motagua, Lempa y Ulúa)

Fuente: con base en GIZ (2011)

En el mapa (figura 1) de la Región del Trifinio, se ilustran las zonas de intervención del Programa, según sus temáticas de trabajo: sistemas agroforestales de cultivo de café bajo sombra o de frutales (aguacate Hass, melocotón Diamante) con cercas vivas; sistemas silvopastoriles y el forestal o de mecanismos de compensación por servicios ecosistémicos hídricos.

Figura 1 Mapa de ubicación de intervenciones del Programa Bosques y Agua en la región Trifinio



Fuente: Programa Bosques y Agua (2016)



1.2 El cambio climático en Centroamérica: evidencias y tendencias

Dada su ubicación y topografía, Centroamérica es una región con alta exposición a amenazas geo-climáticas. En sus asentamientos humanos, la vulnerabilidad es todavía más alta. La severidad de los impactos de extremos climáticos tiene su origen en diversos factores: el cambio climático, como consecuencia de actividad humana, la variabilidad climática y los niveles de desarrollo socioeconómico (IPCC, 2014).

“Casi la mitad de la población de Centroamérica vive en pobreza y alrededor de una tercera parte en pobreza extrema, especialmente en las zonas rurales. Persisten altos niveles de desigualdad socioeconómica, de etnia y de género. [...] Una parte importante de la población en situación de pobreza, especialmente en las áreas rurales, depende en forma directa del ambiente para acceder a agua, alimentos, techo, medicinas y energía, entre otros. En algunos casos, la falta de capital y de medios de subsistencia provoca la sobreexplotación del ambiente por estas poblaciones. El patrón general de desarrollo y las debilidades de gestión del riesgo han creado un círculo vicioso de empobrecimiento humano y degradación ambiental, lo que se complicará aún más con el avance del cambio climático.” (CEPAL, 2015:23)

Centroamérica es la región tropical donde se esperan a futuro los más grandes cambios en el clima. Por la reducida precipitación y los aumentos de temperatura, se proyecta estaciones más secas (CIAT, 2016).

El Índice de Riesgo Climático Global muestra que en el período 1992 – 2011, Honduras ocupó el primer lugar como país más vulnerable del mundo a eventos extremos, Guatemala el décimo primero y El Salvador el décimo quinto. Además, estos países tienen índices de desarrollo humano en nivel medio, con economías altamente dependientes del sector agrícola (CIAT 2016).

Tan sólo en el período 2000 – 2013, en América Central y del Sur han ocurrido 613 eventos extremos climatológicos e hidrometeorológicos. Éstos han resultado en más de 13 mil pérdidas de vidas humanas, 54 millones de personas afectadas y pérdidas económicas por 52 billones de dólares de los Estados Unidos (IPCC, 2014).

Los impactos futuros del cambio climático para Latinoamérica incluyen extinción significativa de especies, reemplazo de bosque tropical por sabanas y vegetación semi-árida por vegetación árida, probables reducciones en cultivos e incremento de plagas y enfermedades; por mencionar algunos (IPCC, 2014).

El Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT, 2011) realizó una investigación sobre modelación climática de los impactos potenciales del cambio climático en la Cuenca Alta del Río Lempa, que forma parte de la región Trifinio. Con base en 16 modelos climáticos, se predijo un futuro más seco para la zona. Se proyecta reducciones en la precipitación general del 5% al 10%, siendo que la mayor parte de la precipitación caerá entre mayo y julio (primera mitad de la estación lluviosa).

Cuadro 2 Proyecciones climáticas e impactos en cultivos de la región Trifinio

País	Cambios proyectados en el clima	Impactos esperados en cultivos
El Salvador	Al 2030 -Aumento del promedio anual de temperatura de 1.5 °C -Intensificación de períodos secos y de calor -Menor frecuencia de lluvias	-Déficit de agua -Cambio en zonas aptas para cultivos sensibles a cambio climático (por ej. frijol y café)
Guatemala	Al 2050 -Aumento de temperatura entre 0.9°C y 2.8°C -Reducción en los niveles de precipitación entre 9.5% y 12.4%	-Modificación de los períodos de siembra y cosecha -Clima propicio a la propagación de plagas y enfermedades en los cultivos
Honduras	Al 2030 -Aumento del promedio anual de temperatura de 1.4°C	-Disminución de la aptitud en zonas bajas y valles de la región central para el cultivo de maíz y café, y de las laderas para el cultivo de frijol

Fuente: con base en CGIAR (2015) y MARN (2012) citado en Cordero (2017)

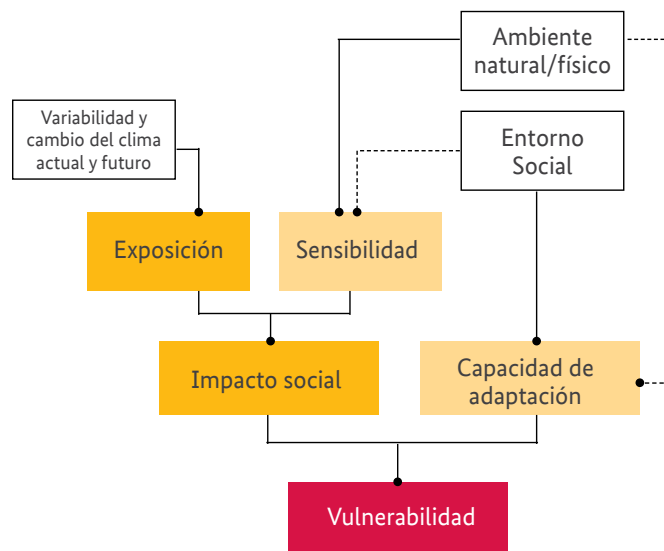
1.3 Metodología implementada y alcance

El estudio parte del concepto de “vulnerabilidad al cambio climático” como utilizado en *El Libro de la Vulnerabilidad* (GIZ, 2014). Este ayuda a comprender mejor las relaciones causa/efecto detrás del cambio climático y su impacto en las personas, sectores económicos y los sistemas socio-ecológicos.

La vulnerabilidad se puede definir como: “el grado en que un sistema es susceptible, e incapaz de hacer frente a los efectos adversos del cambio climático, incluyendo la variabilidad y los extremos climáticos. La vulnerabilidad es una función del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático y la variación a la que un sistema está expuesto, su sensibilidad y su capacidad de adaptación” (Citado en Cuarto Informe de Evaluación del IPCC, Parry et al. 2007). Con base en esta definición, se pueden distinguir cuatro componentes claves que determinan si, y en qué medida, un sistema es susceptible al cambio climático: la exposición, la sensibilidad, el impacto potencial y la capacidad de adaptación.

La exposición al cambio climático, y la *sensibilidad* de un sistema al mismo, determinan el *impacto potencial*. Sin embargo, la vulnerabilidad a este impacto depende también de la capacidad de adaptación del sistema [*El Libro de la Vulnerabilidad* (GIZ, 2014)].

Figura 2 Componentes de la vulnerabilidad



Fuente: El Libro de la Vulnerabilidad, GIZ, 2014

El estudio se realizó con base en una evaluación de vulnerabilidad exploratoria. Se identificaron los aportes del Programa Bosques y Agua, en la adaptación al cambio climático, tales como:

- i) medidas enfocadas hacia el desarrollo sostenible a pesar de las consecuencias del cambio climático,
- ii) actividades específicas para la reducción de riesgos o vulnerabilidades que se hayan identificado (medidas de adaptación), o
- iii) medidas que contribuyen a la creación de la capacidad de adaptación.

Los datos del proceso metodológico realizado en el estudio, se describen en el cuadro No.3

Cuadro 3 Datos del proceso del estudio realizado

Tipo de Estudio	Evaluación de Vulnerabilidad Exploratoria
Enfoque metodológico del Estudio	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de la problemática del cambio climático en la región de Centroamérica y del Trifinio • Caracterización de los modelos de gestión sostenible de recursos naturales • Análisis de la vulnerabilidad al cambio climático de productores participantes del Programa Bosques y Agua • Se determinaron los efectos de los modelos con base en una muestra de productores participantes del Programa, considerando el ‘lente climático’ • Se evidencia el aporte de los modelos de gestión en la capacidad de adaptación de la muestra de productores participantes, en los casos analizados • Identificación de las propuestas de medidas de adaptación adicionales, que podrían reducir la vulnerabilidad identificada en la muestra seleccionada de participantes
Alcance del Estudio	<ul style="list-style-type: none"> • Alcance temático: la vulnerabilidad al cambio climático, principalmente irregularidad de precipitaciones, y eventos extremos de sequía (considerando también que gran parte de la Región Trifinio forma parte del Corredor Seco Centroamericano). • Alcance espacial: un segmento de la población que ha implementado los modelos, a nivel local, en comunidades que corresponden a una de las microcuencas que forman parte del área de intervención del Programa Bosques y Agua. • Alcance temporal: vulnerabilidad en el tiempo presente, considerando la implementación de los modelos. A manera de referencia, se analiza cómo cambió la vulnerabilidad respecto a la situación antes de la implementación de los modelos de gestión de recursos naturales.
Métodos de investigación cualitativa utilizados	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión bibliográfica • Entrevistas con equipo técnico del Programa Bosques y Agua • Visitas de campo • Conversatorios con productores • Informes del área de Monitoreo del Programa Bosques y Agua • Trabajo de gabinete

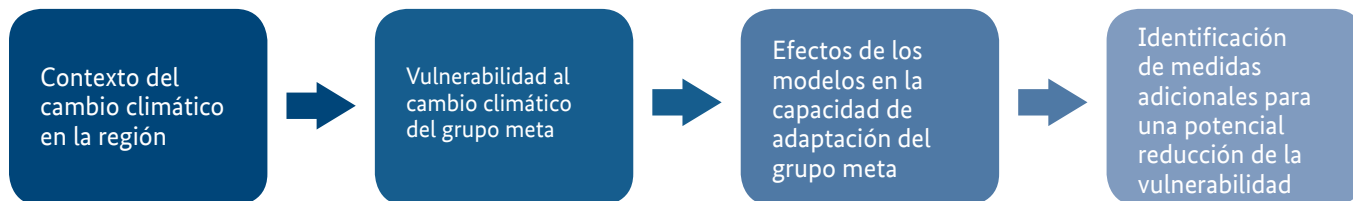
2 Con fines metodológicos, se hace referencia al nombre de la microcuenca para indicar la zona donde habita y aplica su sistema productivo el grupo entrevistado en el conversatorio sobre vulnerabilidad climática, pero no con fines de representar, ni extrapolar los resultados del conversatorio a la vulnerabilidad climática de toda la microcuenca.

<p>Muestra del Estudio</p>	<p>170 productores de la Región Trifinio, seleccionados de la siguiente manera²:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cinco grupos de productores que implementan el Modelo Agroforestal, en las zonas de: San Juan Ermita (Carcaj) y Santa Catarina Mita (Mezcal), en Guatemala; Candelaria de la Frontera (Cusmapa) y San Ignacio (Jupula), en El Salvador; y La Labor (Las Balanzas), en Honduras. • Tres grupos de productores que implementan el Modelo Silvopastoril en Santa Catarina Mita, San Ignacio y Santa Rita de Copán (Honduras). • Dos grupos de productores que implementan el Modelo Forestal en la parte alta de Esquipulas (El Volcán), en Guatemala; y Copán Ruinas (Marroquín), en Honduras. <p>También se realizaron entrevistas a representantes de la Asociación de municipios Trifinio, de la Red de Mancomunidades, Mancomunidad Copan Chortí (Guatemala), Mancomunidad de Municipios del Valle de Sensenti (MANVASEN - Honduras); Mesa de Café de la Región Trifinio (MTC) y de la Red de Información Territorial Trinacional (RITT).</p>	
<p>Dimensiones evaluadas sobre la capacidad de adaptación*</p>	<p>Conocimientos</p>	<p>Acceso a asistencia técnica, que difunde información y conocimientos sobre aspectos del sistema productivo.</p>
	<p>Tecnologías</p>	<p>Técnicas y métodos aplicados, que son parte del manejo del cultivo.</p>
	<p>Instituciones / Gobernanza</p>	<p>Existencia y presencia de organizaciones locales, asociaciones o cooperativas, con fines productivos y de comercialización.</p>
	<p>Recursos / economía</p>	<p>Incremento en los rendimientos del cultivo e incremento de ingresos, como consecuencia de aplicar manejo de cultivos.</p>
	<p>*(Para evaluar el nivel de la capacidad de adaptación, se considera que si existe o se aplica entre cero y un criterio, el nivel es bajo. Si existen o se aplican entre 2 y 3 criterios, el nivel es medio. Si existen o se aplican los 4 criterios, el nivel es alto).</p>	


Fuente: con base en Cordero (2017)

En resumen, la siguiente figura muestra los temas abordados en el estudio de análisis de vulnerabilidad.

Figura 3 Temas abordados en el enfoque metodológico del estudio



Fuente: Cordero (2017)



2. El modelo agroforestal y su aporte a la capacidad de adaptación al cambio climático en el Trifinio

2.1 Características del modelo agroforestal

El modelo agroforestal en números

- 495 pequeños productores, de los cuales 35% son mujeres, implementan las prácticas del modelo en sus fincas.
- El modelo es implementado en 7 microcuencas piloto, localizadas en los 3 países de la Región Trifinio.
- El área bajo manejo con prácticas agroforestales es de más de 382 manzanas.
- 38 Promotores Agrícolas Comunitarios (PAC), formalmente capacitados, ofrecen asistencia técnica a los productores de su comunidad.
- 5 organizaciones de productores, basadas en los cultivos introducidos, acceden paulatinamente a mercados de mayor rendimiento.

El modelo agroforestal es un conjunto de prácticas, que combina árboles con cultivos agrícolas para diversificar y optimizar la producción de manera sostenible. El Programa Bosques y Agua promovió, en función de las condiciones en la región Trifinio, el cultivo de aguacate variedad Hass, café bajo sombra y melocotón Diamante.

Con la implementación del modelo, pequeños productores que antes realizaban un manejo tradicional de sus cultivos de granos básicos u hortalizas ahora producen café y frutales, aplicando medidas de conservación de suelos y alternativas agroecológicas.

Figura 4 Principales prácticas del modelo agroforestal y sus efectos sobre los pequeños productores



Medidas de conservación de suelos

- Plantación de barreras vivas con pasto u otro material vegetativo
- Manejo de rastrojo
- Construcción de terrazas individuales y continuas
- Construcción de cajuelas y acequias de ladera

Efectos

- Recuperar y proteger el suelo de las parcelas
- Reducir el riesgo a derrumbes
- Mejorar la estructura y fertilidad de suelos, mediante incorporación de materia orgánica
- Mejorar la infiltración del agua de lluvia en el suelo, retención de sólidos
- Mejorar el control de plagas



Elaboración y manejo de abonos y pesticidas orgánicos (alternativas agroecológicas)

- Uso de microorganismos de montaña para elaboración de abonos orgánicos, tipo bocashi
- Elaboración de pesticidas y fertilizantes foliales orgánicos.

Efectos

- Producción agrícola más limpia, amigable con el ambiente
- Reducción de costos de producción para el agricultor

Fuente: Cordero (2017)

El fortalecimiento de capacidades técnicas de los pequeños productores por el Programa Bosques y Agua, fue complementado por el fortalecimiento de sus capacidades organizacionales, empresariales y de comercialización. En la siguiente tabla se resumen más a detalle los apoyos proporcionados del Programa Bosques y Agua a pequeños productores en la región Trifinio.

Figura 5 Aportes del Programa Bosques y Agua a la implementación del modelo agroforestal en fincas piloto

Asistencia técnica	<ul style="list-style-type: none">• Escuelas de campo agrícolas (ECA) con talleres, prácticas de campo y demostraciones (instalación y renovación del cultivo, buen manejo, cosecha y poscosecha)• Implementación transversal del enfoque de género
Giras de intercambio	<ul style="list-style-type: none">• Aplicación de la metodología “campesino a campesino” a nivel trinacional
Insumos	<ul style="list-style-type: none">• Proporción de semillas y plantillas, bolsas de polietileno para vivero, y otros insumos para la implementación de las prácticas
Instrumento de trabajo	<ul style="list-style-type: none">• Introducción y capacitación al uso de planes de finca y libros de control de costos de producción• Difusión de guías técnicas o cartillas con instrucciones para la réplica de las prácticas
Formación de promotores agrícolas comunitarios (PAC)	<ul style="list-style-type: none">• Capacitación formal y acompañamiento de productores voluntarios, implementando las prácticas en sus fincas piloto, para la difusión autónoma de las prácticas en sus ECA (8-15 participantes)
Organización de los productores	<ul style="list-style-type: none">• Fortalecimiento de grupos de productores para su formalización y acceso a mercado• Capacitaciones para el manejo empresarial• Vinculación a diversos actores para el acceso a mercados de mayor valor agregado

Fuente: con base en Cordero (2017)

2.2 Resultados del análisis de vulnerabilidad al cambio climático de los productores implementando el modelo agroforestal

La evaluación de vulnerabilidad, realizada de forma participativa y con métodos cualitativos, dio a conocer la compleja interacción de los componentes que la determinan: el grado de sensibilidad de

los productores a cambios climáticos, su exposición al clima, así como sus capacidades de adaptación, con y sin la asistencia técnica brindada por medio del Programa Bosques y Agua.

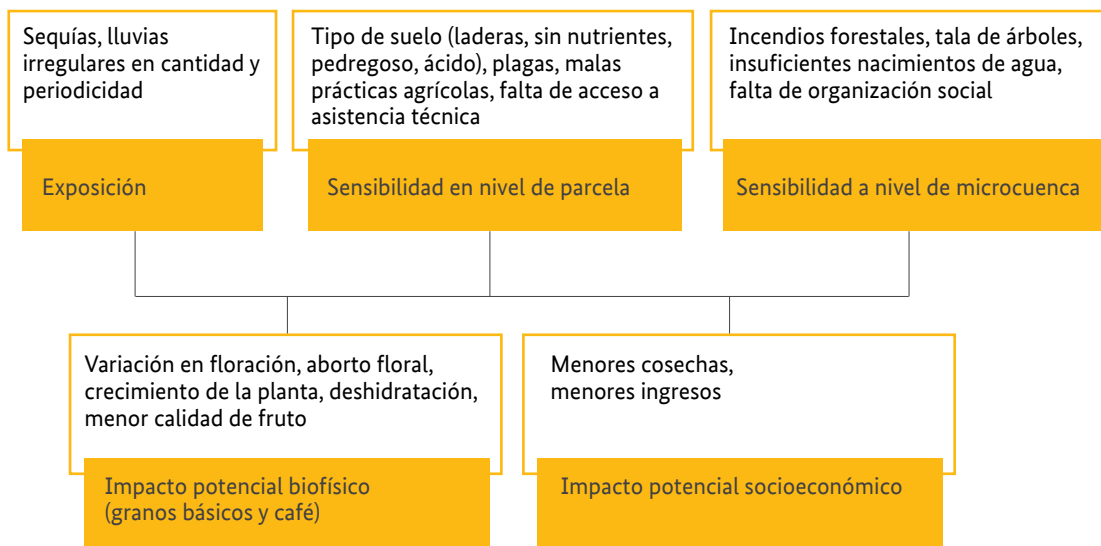
En cuanto al análisis del componente, exposición y sensibilidad, permiten tener mayor evidencia sobre los impactos potenciales, tanto biofísicos como socioeconómicos, para los productores. Para mayor claridad, se hizo la diferencia entre sensibilidad a nivel de parcela y a nivel de microcuenca.

Considerando las diferencias en cuanto a la sensibilidad al cambio climático entre los cultivos de café, aguacate y melocotón, el resultado del análisis es presentado de forma separada.

Exposición y sensibilidad de los productores de café bajo sombra con manejo agroforestal

Los resultados presentados en el gráfico, se basan en los conversatorios realizados en las microcuencas Mezcal y Carcaj, en Guatemala y Cusmapa, en El Salvador, con productores, representantes de organizaciones de productores y Promotores Agrícolas Comunitarios (PAC), beneficiarios del Programa Bosques y Agua.

Figura 6 Componentes de exposición y sensibilidad de la implementación del modelo agroforestal con café en la región Trifinio

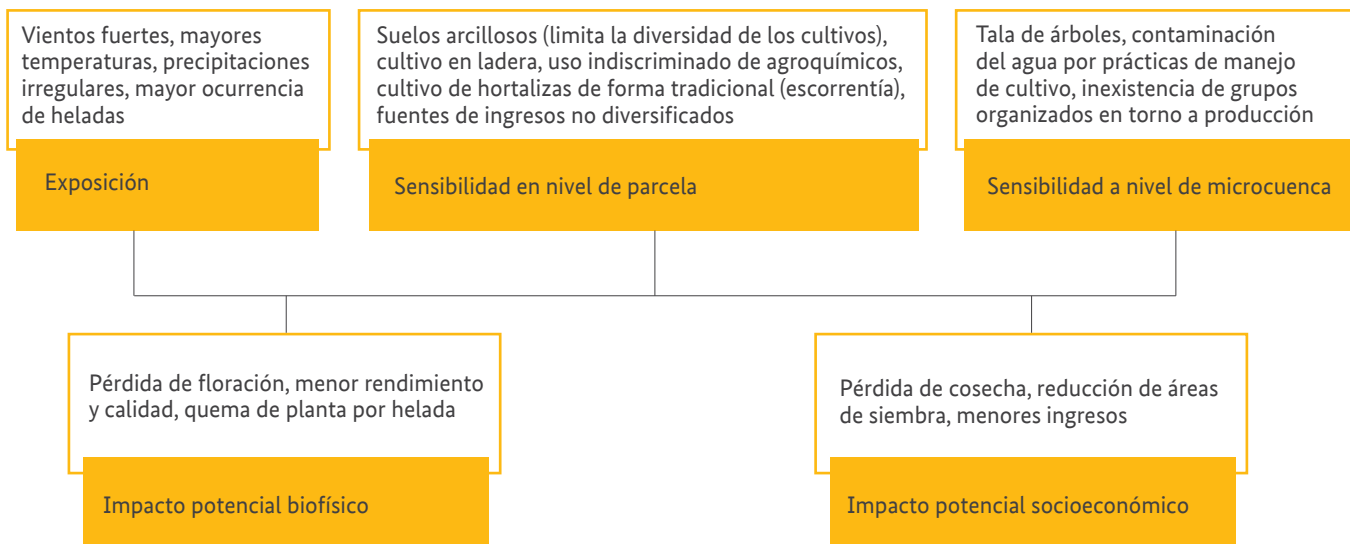


Fuente: con base en Cordero (2017)

Exposición y sensibilidad de los productores de melocotón Diamante con manejo agroforestal

Los resultados presentados en el gráfico, se basan en los conversatorios realizados en la microcuenca Jupula, en El Salvador, con productores de melocotón, representantes de la Cooperativa Las Encantadoras y PAC.

Figura 7 Componentes de exposición y sensibilidad de la implementación del modelo agroforestal con melocotón



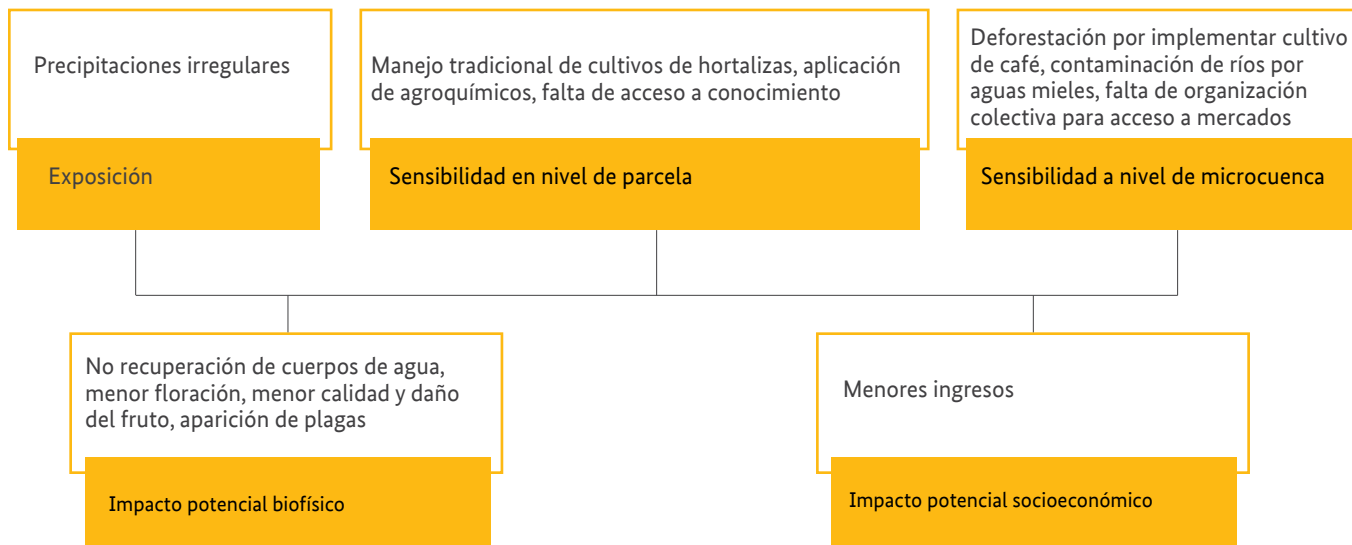
Fuente: con base en Cordero (2017)

En los conversatorios se destacó que las familias que podrían ser más afectadas por los impactos biofísicos son aquellas en las partes bajas de la microcuenca.

Exposición y sensibilidad de los productores de aguacate Hass con manejo agroforestal

Los resultados presentados en el gráfico, se basan en los conversatorios realizados en la microcuenca San Juan Buena Vista, en Honduras, con productores de aguacate, representantes de organizaciones de productores y PAC.

Figura 8 Componentes de exposición y sensibilidad de la implementación del modelo agroforestal con aguacate



Fuente: con base en Cordero (2017)

Al igual que en el caso del melocotón, en la microcuenca Jupula (El Salvador), se destacó que las familias que podría ser más afectadas por los impactos biofísicos son las que se ubican en las partes bajas de la microcuenca.

2.3 Efectos del modelo agroforestal en el incremento de la capacidad de adaptación

Con la implementación del modelo, los productores han accedido a conocimientos técnicos producto de la asistencia *in situ* y la formación de PAC, en las comunidades. También cuentan con

técnicas para elaborar y aplicar alternativas agroecológicas, que les posibilitan la reducción de costos y un manejo sostenible, así como nuevas posibilidades de acceso a mercados, producto del apoyo para organizarse en asociaciones. El resultado es un mejor rendimiento de la producción y mejores ingresos.

Las medidas que se aplican con el modelo agroforestal del Programa Bosques y Agua, son adecuadas para promover la adaptación al cambio climático, porque se están desarrollando capacidades para:

- i) diversificar cultivos (como cítricos u otras frutas, que se cultivan como parte del modelo agroforestal, de manera conjunta con el café; o nuevas variedades, que en la zona no se cultivaban, como el aguacate o melocotón),
- ii) utilizar los árboles de sombra, para hacer un manejo más adecuado a las nuevas condiciones climáticas con mayor temperatura,
- iii) aplicar un modelo de producción agroforestal, realizando manejo técnico de los cultivos (café o frutales), el cual es aplicado y difundido por los mismos productores locales en las comunidades, quienes han sido capacitados como PAC; es decir que existen capacidades técnicas locales para el manejo de cultivos.

Los efectos en el ámbito económico son el incremento de ingresos y los rendimientos. En general, en promedio regional los modelos agroforestales con café, aguacate y melocotón han incrementado en 137% los ingresos anuales de las familias beneficiarias del Programa Bosques y Agua.

Una familia que inicialmente solo sembraba maíz y frijol logra un ingreso promedio de los cultivos tradicionales de 321 USD por manzana. Con la producción de café bajo sombra, el ingreso promedio con el modelo agroforestal en el año 2016 fue de 1,384 USD por manzana. Es decir, que esta familia logró un incremento del 331% en sus ingresos.

El rendimiento del cultivo de café bajo sombra también incrementó en los últimos años, pasando de un promedio de 15 qq oro/mz a 23 qq oro/mz, aumentando un poco más del 50%.

Fuente: Monitoreo del Programa Bosques y Agua, 2016

Los efectos en el ámbito ambiental son el incremento significativo de la vegetación perenne en las áreas, la reducción de erosión y pérdida de suelos en comparación con los cultivos tradicionales de granos básicos u hortalizas.

Otro efecto ambiental positivo es la reducción de químicos en el agro. De las fincas atendidas, el 81% utilizan insumos orgánicos elaborados por los mismos productores y se han capacitado técnicos de 41 organizaciones, entre ellas municipalidades, para su elaboración.

En la microcuenca Carcaj (Guatemala), como resultado del establecimiento del modelo agroforestal con café, con prácticas de conservación de suelos, se logró reducir la pérdida de suelo en un 48%, comparado con suelos bajo cultivos tradicionales con granos básicos.

En 5 años de implementación del modelo agroforestal con café, la erosión se ha reducido en un 45% en los terrenos y la infiltración del agua aumentó en un 14%, en comparación con el cultivo de granos básicos.

Fuente: Monitoreo del Programa Bosques y Agua, 2016

Los efectos en el ámbito social hacen referencia a la formación de recursos humanos, mediante capacitación y el acompañamiento de PAC. Éstos, disponen de habilidades y conocimientos para el manejo de cultivos, asumiendo la asistencia técnica en sus comunidades.

Los efectos positivos en el ámbito socioeconómico también incluyen la conformación y fortalecimiento de asociaciones productivas. Más del 50% de los productores beneficiarios del Programa Bosques y Agua están organizados para la comercialización de sus productos, accediendo así a mayores ganancias.

El enfoque de género ha sido un eje transversal en todas las actividades del Programa Bosques y Agua.

48 PAC fueron capacitados y están siendo acompañados con la implementación de escuela de campo para agricultores (ECA). Con los PAC y las ECA, se asegura que en las comunidades quede capacidad instalada para brindar asesoría adecuada, para el manejo de las fincas de café, aguacate y melocotón. El 22% de los PAC son mujeres.

Se promovió la incorporación de la mujer en los procesos de formación técnica, de autoestima y liderazgo. Se trabajó con las mujeres de tres comunidades de la etnia maya ch'orti', por medio de un programa de huertos familiares.

De las 495 fincas agroforestales establecidas, con familias de pequeños productores que trabajan en el sector agrario de la región Trifinio, el 28% (174) son administradas por mujeres.

Fuente: Monitoreo del Programa Bosques y Agua, 2017

2.4 Cambio en el nivel de vulnerabilidad al cambio climático de los productores implementando el modelo agroforestal

Tras la evaluación realizada, se concluye que se ha reducido la vulnerabilidad de un nivel de alta vulnerabilidad a un nivel medio, para los tres tipos de cultivos introducidos. Las actividades de desarrollo e implementación de los modelos, las prácticas mismas de manejo sostenible de recursos naturales promovidas cubren las dimensiones de capacidad de adaptación, y tienen un efecto globalmente positivo en ellas.

Comparando de forma exploratoria, el antes y el después, se evidencia un claro incremento de capacidad con efectos tangibles a nivel medioambiental, económico y social.

Resultados para productores de café bajo sombra

Con la implementación del modelo agroforestal café bajo sombra, la vulnerabilidad al cambio climático de los pequeños productores

atendidos por medio del Programa Bosques y Agua, se redujo de un nivel alto a un nivel medio.

Los periodos de sequía tienen un alto impacto potencial en los cultivos tanto de granos básicos como de café: afectan la floración, ocasionan una baja calidad del grano y un bajo rendimiento de la cosecha. Ante el cambio de condiciones climáticas, con el tiempo la producción de café requerirá la emigración a zonas más altas. Sin embargo, al trabajar en los cuatro criterios se fortalecen las capacidades actuales de adaptación, por lo que la vulnerabilidad al cambio climático de los productores que implementan el modelo agroforestal se ha reducido.

Resultados para productores de melocotón Diamante con cercas vivas

El nivel de vulnerabilidad al cambio climático de pequeños productores de melocotón, beneficiarios del Programa Bosques y Agua, se ha reducido de un nivel alto a un nivel medio. Ante un alto impacto potencial de amenazas climáticas, las capacidades de adaptación de los productores han mejorado.

Antes de implementar el modelo agroforestal en el cultivo de melocotón, variedad Diamante, las capacidades de los productores para enfrentar las amenazas climáticas eran bajas: no tenían acceso a conocimiento sobre manejo de cultivos, cultivaban hortalizas de manera tradicional aplicando agroquímicos indiscriminadamente y contaminando sus recursos. Adicionalmente, no había una organización entre ellos, y sus fuentes de ingresos eran limitadas.

Con la implementación del modelo, las capacidades de los productores aumentaron debido a la diversificación de cultivos, logrando productos de mayor valor en el mercado. Además, mejoraron sus conocimientos técnicos para el manejo del cultivo y la aplicación de alternativas agroecológicas. El capital social de sus comunidades se fortaleció, al formar a los PAC para que les brinden asistencia técnica. Los ingresos de las familias de los pro-

ductores se incrementaron al no solo comercializar el melocotón, sino también elaborar productos transformados, como jaleas o mermeladas, mediante la generación de emprendimientos básicamente de mujeres.

Resultados para productores de aguacate Hass

Antes de implementar el modelo agroforestal en la producción de aguacate Hass con cercas vivas, las capacidades de los productores para enfrentar las amenazas climáticas eran bajas: no tenían acceso a conocimiento sobre el manejo del cultivo, hacían manejo tradicional del cultivo de hortalizas como la papa y el repollo, y les aplicaban agroquímicos (de alto riesgo y en forma indiscrimina-

da). Tampoco tenían una organización colectiva para la búsqueda de acceso a mercados.

Con la implementación del modelo, las capacidades de adaptación de estos productores han mejorado. Principalmente, porque ahora pueden producir un cultivo de mayor valor en el mercado, diversificando sus ingresos. Han aprendido técnicas de manejo y producción de alternativas agroecológicas, reduciendo el uso de agroquímicos a los de bajo o ningún riesgo. Además, cuentan con los PAC, quienes les dan asistencia técnica; y realizan esfuerzos para acceder a mercados formales, como supermercados. La perspectiva a futuro es exportar el producto, para lo cual ya hacen gestiones. En resumen, la vulnerabilidad de estos productores bajó a un nivel medio.



3. El modelo silvopastoril y su aporte a la capacidad de adaptación al cambio climático en el Trifinio

3.1 Características del modelo silvopastoril

El modelo silvopastoril en números

- 109 pequeños y medianos ganaderos.
- El modelo es implementado en 3 micro-zonas piloto localizadas, en los 3 países de la región Trifinio.
- Aproximadamente 5,000 Ha de pastos manejados por los ganaderos atendidos bajo el modelo.
- 3 organizaciones de ganaderos son fortalecidas para un mejor acceso a mercado.
- La ganadería es la principal fuente de ingreso de los beneficiarios.

El modelo silvopastoril promueve tecnologías para una ganadería amigable con el ambiente y más rentable. Este modelo promueve optimizar la producción de la finca, a través de un manejo diversificado e intensivo, donde los árboles tienen un rol fundamental.

En la región Trifinio, la ganadería constituye una de las principales actividades productivas. Sin embargo, las unidades de producción ganadera están ubicadas en suelos de ladera, realizan pastoreo extensivo con un manejo tradicional, lo que ha generado mayor erosión y compactación de las zonas de pasturas. Se observan consecuentes repercusiones en la productividad, así como impactos negativos para el ambiente.

Las prácticas implementadas bajo este modelo, además de que elaboraran el plan de la finca, consisten en división de potreros



usando cercas vivas, siembra de maderables y manejo de regeneración natural, siembra de pasto mejorado, instalación de bancos forrajeros y ensilaje.

Las ventajas que se promueven con el modelo silvopastoril son: mejor protección al suelo con pastos mejorados y especies maderables de cierto valor comercial y de uso múltiple, así como asegurar la alimentación al ganado en época seca y diversificación de ingresos.

Figura 9 Principales prácticas del modelo silvopastoril y sus efectos sobre la ganadería



Prácticas

- Divisiones de potreros
- Cercas vivas
- Posturas mejoradas
- Bancos forrajeros
- Siembra de árboles maderables
- Acciones complementarias como ensilaje, heno, bloques nutricionales

Efectos

- Mejorar la productividad de la finca
- Producir alimento de mejor calidad para el ganado y su disponibilidad durante todo el año, inclusive en época seca
- Diversificar la cobertura vegetal de la finca
- Mejorar infiltración del agua
- Aumentar los ingresos de la ganadería (reducción costo de producción, mejor acceso a mercado)

Figura 10 Aportes del Programa Bosques y Agua a la implementación del modelo silvopastoril en fincas piloto

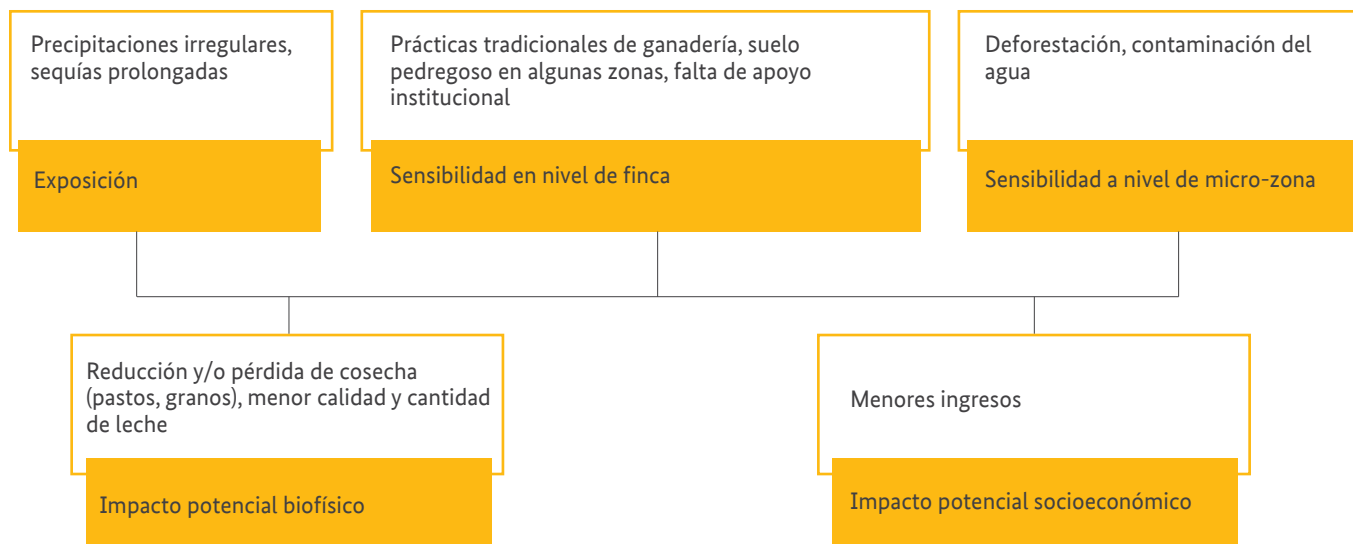
Asistencia técnica	<ul style="list-style-type: none">• Acciones de capacitación• Recorridos regulares de las parcelas con apoyo técnico del experto• Promoción de organización
Capacitación	<ul style="list-style-type: none">• 7 Módulos cubriendo tanto temas técnicos como de manejo administrativo de finca ganadera• Sistema rotativo de anfitrión de capacitaciones en fincas de una misma micro-zona
Giras de Intercambio	<ul style="list-style-type: none">• Incentivo y motivación para el uso de las prácticas al conocer otras experiencias
Insumos	<ul style="list-style-type: none">• Semillas de pasto para establecer nuevas pasturas, bancos forrajeros y herbicida para preparar terreno• Alambre de púas para división de potrero• Nylon para ensilaje
Instrumentos de trabajo	<ul style="list-style-type: none">• Elaboración de un plan de finca, incluyendo la definición de una visión a futuro del ganadero para su finca• Elaboración de un plan de ejecución y de monitoreo de la implementación de plan de finca• Cartillas técnicas para réplica de prácticas silvopastoriles

Fuente: en base a Cordero (2017)

3.2 Resultados del análisis de vulnerabilidad al cambio climático de los ganaderos implementando el modelo silvopastoril

Las dos principales amenazas climáticas identificadas en las tres zonas visitadas (San Ignacio en El Salvador, Santa Catarina Mita en Guatemala y Santa Rita de Copán, en Honduras) son la irregularidad en las precipitaciones y la sequía.

Figura 11 Componentes de exposición y sensibilidad de la implementación del modelo silvopastoril de agricultura amigable con el medio ambiente



fuentes: con base en Cordero (2017)

En los conversatorios se evidenció que, a nivel de finca, la sensibilidad reside en el manejo tradicional de la ganadería, o sea una ganadería extensiva con fuerte dependencia de insumos externos. Además, el sector ganadero cuenta con muy pocos apoyos por parte de instituciones tanto nacionales como regionales. A nivel de las tres micro-zonas visitadas la sensibilidad se caracteriza por la deforestación y la contaminación del agua. Los ganaderos están por lo tanto más propensos a verse afectados por la falta de lluvias, ya que enfrentan baja fertilidad de los suelos y la escasez de forrajes. Por ende, la cantidad y calidad de la leche que producen las

vacas es menor, afectando directamente sus ingresos

3.3 Efectos del modelo silvopastoril en el incremento de la capacidad de adaptación

Globalmente, los sistemas silvopastoriles constituyen medidas de adaptación al cambio climático, al propiciar una fuente de recursos alimenticios en períodos de sequías prolongadas. Por la sombra de los árboles, además, pueden aminorar el efecto de altas temperaturas. También ayudan a reducir el estrés calórico del ganado y la alimentación oportuna, contribuyendo así a mejorar la producción de leche y carne.

Antes de la implementación del modelo silvopastoril, existían algunas capacidades puntuales para resolver temas específicos. Las capacidades de adaptación eran, en general, bajas. Los gana-

deros practicaban un manejo tradicional, relacionado con bajos índices de productividad, rentabilidad e impactos negativos para el ambiente, como las quemas en potreros. En este contexto, no se cumplía ninguno de los cuatro criterios de las dimensiones de capacidad adaptativa.

Con la implementación del modelo, las medidas de fortalecimiento aplicadas se enfocan en cuatro dimensiones claves de la capacidad de adaptación. Con ello se han generado capacidades de adaptación para manejo silvopastoril, que brindan beneficios tanto ambientales como productivos. La presencia de árboles en las fincas estabiliza las laderas, reduce la erosión, aumenta la retención de agua y los nutrientes en el suelo. Además, brinda alimentación y sombra para el ganado.

De esta forma se mejoran los rendimientos y, por tanto, los ingresos por la venta de leche de los ganaderos.

Entre los ganaderos que participan en la aplicación del modelo silvopastoril, con acompañamiento del Programa Bosques y Agua, se identifican los efectos descritos a continuación.

Los efectos en el ámbito económico son el incremento de ingresos y los rendimientos en leche.

60 fincas ganaderas que han implementado las prácticas de ganadería ambiental (silvopastoriles) desde hace 5 años, reportan un incremento en su producción de leche de un 20%, reducción de costos de alimentación de un 10% y menor variabilidad en la producción de leche verano (período seco) – leche invierno (período lluvioso).

Fuente: Monitoreo del Programa Bosques y Agua (2017)

Los efectos en el ámbito ambiental son el incremento de cobertura en los suelos, que a largo plazo mejora la infiltración del agua y reduce la escorrentía superficial, aportando a la recarga de acuíferos. También, se nota una mejora en la plusvalía de las fincas, por la valoración de los recursos naturales y promoción de la ganade-

ría ambiental.

Como parte del sistema de manejo más eficiente, se aumentó la cantidad de potreros en cada finca. Pasó, en promedio, de 2 a 6 potreros. Con esto se ha logrado una reducción de las áreas de pastoreo en el 100% de las fincas asistidas por medio del Programa.

El fraccionamiento de los potreros ha promovido la mejora de pasturas en las fincas ganaderas, con pastos de mejor calidad nutricional y mayor producción.

Fuente: Monitoreo del Programa Bosques y Agua (2017)

Los efectos en el ámbito social son la transformación en la concepción cultural, para hacer uso óptimo de la finca ganadera, por medio de la división de potreros y la reducción de la ganadería expansiva.

Otro efecto importante que fortalece el capital social es la conformación o fortalecimiento de asociaciones de ganaderos, generando beneficios al momento de negociar la venta de leche.

Los ganaderos aplicando las prácticas del modelo silvopastoril constituyeron una nueva asociación de ganaderos en el área salvadoreña de la región Trifinio: la Asociación Cooperativa de Producción Agropecuaria y Ganadera Futuristas (ACOPAGAF).

Fuente: Monitoreo del Programa Bosques y Agua (2017)

3.4 Cambio en el nivel de vulnerabilidad al cambio climático de los ganaderos implementando el modelo silvopastoril

Antes de la implementación del modelo silvopastoril, los ganaderos tenían un nivel medio de vulnerabilidad al cambio climático, ya que disponían de una economía más diversificada. Sin embargo, la productividad y los rendimientos de su producción eran bajos. Frente a irregularidades en la precipitación, la vulnerabilidad

estaba en un nivel medio.

Con la implementación del modelo silvopastoril, la vulnerabilidad de los ganaderos entrevistados se ha reducido de un nivel medio a un nivel bajo. Se logra un manejo de la finca más eficiente y, por tanto, con menos vulnerabilidad frente a las amenazas climáticas.



4. El modelo forestal y su aporte a la capacidad de adaptación al cambio climático en el Trifinio

4.1 Características del modelo forestal o de compensación por servicios ecosistémicos hídricos

El modelo forestal en números

- Implementación de mecanismos de compensación por servicios ecosistémicos en 6 microcuencas, en El Salvador, Guatemala, Honduras
- Asistencia técnica y fortalecimiento de 33 comunidades
- 5,800 familias beneficiadas
- Creación de 3 fondos verdes³

El modelo forestal, denominado también de Compensación por Servicios Ecosistémicos Hídricos (CSEH), consiste en la implementación de mecanismos de compensación para dueños de bosques, a fin de que sean conservados y así mantener las recargas hídricas de los mantos acuíferos y fuentes de agua, para beneficio de diversos usuarios.

En la región Trifinio el 30% del territorio es bosque, en su mayoría fragmentado por causa de la agricultura, la ganadería y, últimamente, el avance descontrolado del cultivo del café (en su mayoría sin árboles de sombra, descombrando bosque para sembrar café). El desaparecimiento del bosque ocurre en una tasa del 1.2% anual, equivalente a 9,050 Ha por año (Estado de la Región Trifinio, 2011).

³ El Fondo Verde es un mecanismo financiero que la comunidad (o comunidades) establece, a través del cual se recaudan fondos para la protección y conservación de los bosques, en las áreas donde se produce el agua que abastece dicha comunidad (es), es decir, las zonas de recarga hídrica. Parte de las contribuciones son realizadas por los pobladores abastecidos mismos por medio de su canon de agua.

La pérdida de bosques se da fundamentalmente por el desconocimiento de su utilidad ecosistémica, a causa de factores como la conflictividad en la tenencia de la tierra (estatal y privada), mala percepción hacia el manejo forestal, obstáculos burocráticos para su aprovechamiento sostenible, incendios forestales, entre otros.

Frente a esta situación, el Programa Bosques y Agua inició con el desarrollo y la implementación del modelo forestal en tres mi-

crocuencas piloto (El Volcán, en Guatemala; Las Balanzas y Marroquín, en Honduras). Cada una de estas microcuencas tiene características y contextos particulares, con elementos o situaciones críticas que frenaban la adecuada valoración y, consecuentemente, la conservación del bosque, por los beneficiarios del servicio de agua para consumo que éste les provee. La implementación del modelo se puede subdividir en tres fases. Sin embargo, sus pasos no son forzosamente consecutivos.

Figura 12 Principales características del modelo forestal o de compensación por servicios ecosistémicos hídricos



Fuente: con base en Cordero (2017)

Los actores claves en los procesos de CSEH se ubican a tres niveles:

- En el primer nivel y base del modelo son los usuarios del agua, que incluyen juntas y comités de administración del agua en las comunidades, así como propietarios de áreas de conservación;
- En el segundo nivel se encuentran instituciones gubernamentales e instituciones rectoras de la política forestal nacional, que brindan aval político, técnico y soporte legal; y
- En el tercer nivel están los agentes de apoyo externo (ONG, cooperación internacional).

Según la categoría de los acuerdos, que se determinan por la cobertura y ubicación de las áreas, se definen diversas formas de incentivos. Por ejemplo, conservación, asistencia técnica para protección y conservación del bosque, asistencia técnica con insumos para cambiar a usos sostenibles (ecoturismo o agroforestería),

adopción de prácticas sostenibles, o recuperación de nacientes. La base legal de estos acuerdos es clave. Pueden realizarse con varios instrumentos: acuerdo voluntario, acuerdo municipal de exoneración de impuestos a los bosques, y reglamento de operación de los fondos de los bosques.

4.2 Resultados del análisis de vulnerabilidad al cambio climático de los pobladores implementando el modelo forestal

Para el análisis de vulnerabilidad al cambio climático relativo al modelo forestal, se realizaron conversatorios con actores de los tres niveles (pobladores y organizaciones comunitarias; instituciones gubernamentales y agentes de apoyo) en las microcuencas El Volcán (Guatemala) y Marroquín (Honduras).

Al igual que para los otros modelos, se evidenciaron en un primer lugar los factores de exposición y de sensibilidad que determinan el impacto potencial.

Figura 13 Componentes de exposición y sensibilidad del modelo forestal



Fuente: con base en Cordero (2017)

La principal amenaza climática observada en la zona es la irregularidad de las precipitaciones. Se suman importantes factores de sensibilidad a nivel de microcuenca, como la deforestación, la contaminación del agua por aguas mieles y desechos sólidos, la falta de conciencia e información en la población sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales, y existe la posibilidad de explotación minera a cielo abierto. Como punto positivo, se menciona la conformación de organizaciones sociales. Sin embargo, aún están en una etapa de crecimiento.

El hecho de falta de sensibilización y valoración en la población, sumado a la falta de cumplimiento de las leyes y normativas, conlleva que las poblaciones sean altamente propensas a ser afectadas por las amenazas climáticas, especialmente por lluvias irregulares. Ya se menciona que los períodos secos se reflejan en poca nutrición de suelos, presencia de plagas y contaminación del agua para consumo humano.

4.3 Efectos del modelo forestal en el incremento de la capacidad de adaptación

Antes de la implementación del modelo forestal, las capacidades de adaptación al cambio climático eran bajas frente a la irregularidad en precipitaciones. Aunque sí existían algunas organizaciones de base como juntas de aguas, éstas eran jóvenes.

Con la implementación del modelo forestal de CSEH, las capacidades de adaptación de los pobladores de las microcuencas piloto se han incrementado. Se ha fortalecido la organización de base comunitaria para la gestión ambiental, lo que ayuda a incrementar la disponibilidad y calidad de agua. Además, mejora la capacidad de gestionar recursos financieros y de hacer incidencia para la conservación del agua. Todo ello, va construyendo a capacidades en el ámbito del capital social, en las comunidades a lo largo de la microcuenca.

En este sentido, se han mejorado las formas de gobernanza ambiental por la capacidad y eficacia de los actores sociales organizados en la rendición de cuentas, participación y toma de decisiones para la conservación del bosque.

Con esto, se evidencian efectos en el ámbito social y ambiental, que fortalecen las capacidades de adaptación por el capital social de los pobladores.

- Se logró aumentar el liderazgo comunitario y fomentar la organización de las comunidades, alrededor del tema bosque – agua.
- 33 Juntas y Comités de Agua, de seis microcuencas de la región Trifinio, están impulsando con sus comunidades, en coordinación con actores locales, procesos de compensación por servicios hídricos, en las áreas de recarga de las fuentes de agua de las cuales se abastecen.
- Estas comunidades rurales representan un aproximado de 5,800 familias (unas 30,000 personas), que están protegiendo, a través de un aporte económico vinculado al cobro del canon de agua (llamado Fondo Verde), cerca de 1,500 hectáreas de bosque.
- Las comunidades aportan, además, al manejo sostenible de aproximadamente 17,753 hectáreas, con diversas actividades de protección.
- El modelo de CSEH, con sus etapas de implementación y metodologías, ha sido utilizado como una de las bases para la formulación del Acuerdo Ejecutivo No. 021-2015 “Reglamento especial para la implementación de mecanismos de compensación por bienes y servicios eco sistémicos”, del Instituto de Conservación Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ICF), de Honduras.

Fuente: Monitoreo del Programa Bosques y Agua (2017)

Si bien sería necesario verificar el volumen de agua que se puede recuperar para estimar el costo–beneficio de las acciones llevadas a cabo por los fondos verdes, y acompañar técnicamente a las organizaciones locales para una adecuada estimación del cálculo de las compensaciones que se realicen, las acciones en curso están generando un cambio de actitud. La población se ha vuelto más proactiva hacia la gestión ambiental, lo que tiene efectos multiplicadores en las comunidades.

4.4 Cambio en el nivel de vulnerabilidad al cambio climático de los pobladores de las microcuencas piloto del modelo forestal

En el caso de la microcuenca El Volcán (Guatemala), antes de la implementación del modelo forestal de CSEH, frente al alto impacto potencial por la reducción de niveles de agua, la vulnerabilidad era alta, porque no había capacidades de adaptación frente a las amenazas climáticas. Con la implementación del modelo, se apoyó la organización social, la cual enfrenta acciones hacia la conservación del bosque, para lograr mejorar la captación de agua. Por lo tanto, se puede concluir que la vulnerabilidad al cambio climático se ha reducido, con la capacidad para la acción hacia la conservación de las fuentes de agua por la organización social y la disponibilidad de recursos financieros para mejorar la captación de agua.

En el caso de la microcuenca Marroquín (Honduras), antes de la implementación del modelo CSEH, existían capacidades de adaptación por la organización social comunitaria, con experiencias previamente exitosas en acciones de conservación del bosque, pero éstas estaban circunscritas a un área delimitada. Con la implementación del modelo forestal, se amplía el rango de acción de los actores institucionales involucrados en acciones de conservación, y se conforma la Asociación de Juntas de Agua de Marroquín (ASMAR). Sobre esta base se espera conservar 400 Ha en un área priorizada.



5. Conclusiones

Al hacer un balance de los resultados de lo visto en las giras de campo, lo conversado con los actores y la aplicación de los criterios de análisis de cada dimensión, se concluye que los modelos de manejo sostenible de recursos naturales han aportado a la capacidad de adaptación al cambio climático de los productores de la región Trifinio, en cuanto a conocimiento, tecnologías, gobernanza y recursos o economía.

Mediante la implementación piloto y difusión de los modelos de manejo sostenible de recursos naturales, el Programa Bosques y Agua ha contribuido a construir mejores condiciones de las y los productores para prepararse ante los impactos del cambio climático. Pese a la existencia de cierta vulnerabilidad, ya se tiene condiciones básicas, como punto de partida para reducirla.

La capacidad de adaptación al cambio climático es un proceso continuo de aprendizaje, reflexión y retroalimentación y no un fin en sí mismo. Por lo tanto, los ajustes en los sistemas naturales y humanos deben ser permanentes para hacer frente a las nuevas condiciones climáticas y sus consecuencias en los medios de vida.

Los pequeños y medianos productores agropecuarios de la región Trifinio, enfrentan el cambio climático como uno de los más significativos retos para la sostenibilidad de sus medios de vida. Por lo tanto, urge implementar un alto rango de medidas de adaptación, en diversos niveles.

En tanto no se integren las variables climáticas y sus efectos en los medios de vida en la planificación y gestión de intervenciones, se pone en riesgo los logros del desarrollo. Algunas medidas de adaptación no sólo serán incrementales (ajuste a época de siembra) sino transformacionales (cambio del tipo de cultivo), otras autónomas (prácticas de conservación de suelos) y otras de planificación (cosecha de agua con micro – riego, para garantizar la seguridad alimentaria en zonas secas).

En general, es necesario determinar qué tipos de medidas de adaptación son necesarias según el contexto específico, para lo cual el punto de partida es conocer la vulnerabilidad del sistema de interés.

Referencias bibliográficas

- IPCC, 2007: Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo de redacción principal: Pachauri, R.K. y Reisinger, A. (directores de la publicación)]. IPCC, Ginebra, Suiza, 104 págs.
- IPCC (2014): Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad – Resumen para responsables de políticas. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea y L.L. White (eds.)]. Organización Meteorológica Mundial, Ginebra, Suiza, 34 págs. (en árabe, chino, español, francés, inglés y ruso)
- OECD (2010): Integración de la Adaptación en la Cooperación para el Desarrollo - Guía sobre Políticas. Parte II: Integrando la adaptación al cambio climático a nivel sectorial. Capítulo 8
- OECC (2014): Cambio Climático. Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Guía resumida del quinto informe de evaluación del IPCC. Grupo de trabajo II. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (Fundación Biodiversidad, Oficina Española de Cambio Climático, Agencia Estatal de Meteorología, Centro Nacional de Educación Ambiental). Madrid, 2014
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe), CAC (Consejo Agropecuario Centroamericano), COMISCA (Consejo de Ministros de Salud de Centroamérica), CCAD (Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo), COSEFIN (Consejo de Ministros de Hacienda o Finanzas de Centroamérica y República Dominicana), SIECA (Secretaría de Integración Económica Centroamericana), SICA (Sistema de la Integración Centroamericano), UKAID (Programa de Asistencia del Ministerio para Desarrollo Internacional del Gobierno Británico) y DANIDA (Agencia de Cooperación para el Desarrollo de Dinamarca), (2015), Cambio climático en Centroamérica: Impactos potenciales y opciones de política pública, LC/MEX/L.1196, México, D. F.
- GIZ (2012): Adaptación a medida Manual para la concepción y el seguimiento basado en resultados de proyectos de adaptación al cambio climático. Autores: Olivier, J., Leiter, T., Linke, J. Alemania
- GIZ (2014): El Libro de la Vulnerabilidad Concepto y lineamientos para la evaluación estandarizada de la vulnerabilidad. Adephi y EURAC Research. Autores: Fritzsche, K., Schneiderbauer, S., Bubeck, P., Kienberger, S., Buth, M., Zebisch, M., Kahlenborn, W. Alemania
- CGIAR (2015). La agricultura de Honduras y el cambio climático: ¿Dónde están las prioridades para la adaptación? CATIE, CIAT, CI. Autores: Bouroncle, C., Imbach, P., Rodríguez, B., Medellín, C., Fung, E., Martínez-Rodríguez, R., Donatti, C.

- CGIAR (2015). Programa de investigación de CGIAR en cambio climático, agricultura y seguridad alimentaria. Estado del arte en cambio climático, agricultura y seguridad alimentaria en El Salvador
- CGIAR (2015). Programa de investigación de CGIAR en cambio climático, agricultura y seguridad alimentaria. Estado del arte en cambio climático, agricultura y seguridad alimentaria en Guatemala
- CIAT (2016). Mapping climate change adaptive capacity and vulnerability of smallholder agricultural livelihoods in Central America: ranking and descriptive approaches to support adaptation strategies. Bouroncle, C., Imbach, P., Rodríguez-Sánchez, B., Medellín, C., Martínez-Valle, A., Läderach, P.

Referencias del Programa Bosques y Agua/GIZ - Plan Trifinio:

- Fortaleciendo capacidades de adaptación al cambio climático de productores en la Región Trifinio mediante prácticas de manejo sostenible de recursos naturales. Marzo 2017. Autora: Claudia Cordero
- Monitoreo ambiental en zonas de recarga hídrica en el Trifinio. Efectos de sistemas agroforestales sobre la hidrología de suelos. Abril de 2016
- Ganadería amigable con el ambiente en el Trifinio. Experiencias y aprendizajes con sistemas silvopastoriles en zonas de ladera. Agosto de 2014
- Compensación por Servicios Ecosistémicos Hídricos del Bosque en el Trifinio. Experiencias y aprendizajes en tres microcuencas. Agosto de 2014
- Sistemas Agroforestales en el Trifinio. Experiencias y aprendizajes con pequeños productores en seis microcuencas. Agosto de 2014
- Estado de la Región Trifinio 2010 Datos socioeconómicos y ambientales de los municipios. Noviembre 2011

