

Policy Brief

Síntesis para decisores

CATIE combina ciencia, educación de posgrado e innovación para mejorar el bienestar humano mediante una gestión integrada de la agricultura y los recursos naturales en los territorios rurales de América Latina y el Caribe.

PB 26 Mayo 2017

Promoviendo prácticas Agrícolas Climáticamente Inteligentes para enfrentar los efectos del cambio y la variabilidad climática en Trifinio

Leida Mercado¹, Rogelio Villarreyna¹, Rolando Cerda¹, Danilo Padilla¹, Amílcar Aguilar¹, Jaime Echeverría¹, Ana María Loboguerrero^{2,3}, Deissy Martínez-Barón^{2,3}, Miguel Lizarazo^{3,2}

Resumen ejecutivo

Este documento resume los principales hallazgos de un estudio orientado a determinar cuán Climáticamente Inteligentes son las prácticas agropecuarias que el CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza), a través del Programa Agroambiental Mesoamericano (MAP, por sus siglas en inglés), y otras organizaciones gubernamentales y no gubernamentales han promovido y que miles de familias han adoptado en los territorios de Trifinio (zona fronteriza entre El Salvador, Honduras y Guatemala) y NicaCentral (centro-norte de Nicaragua). Los resultados de la evaluación indican que la mayoría de las prácticas promovidas hacen aportes importantes a los tres pilares de la Agricultura Climáticamente Inteligente (ACI), que comprenden productividad, adaptación y mitigación al cambio climático, pues aumentan la productividad e ingresos agrícolas, mejoran la adaptación al cambio climático y contribuyen a reducir o eliminar emisiones de gases de efecto invernadero. Adicionalmente, según el análisis económico realizado en este estudio, las prácticas ACI resultan ser económicamente rentables para las familias productoras cuando son comparadas con las prácticas tradicionales.



¹Programa Agroambiental Mesoamericano (MAP) del CATIE, ² Programa Cambio Climático Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFA), ³ Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)

Antecedentes

Ningún sector de la economía es tan sensible al cambio climático como lo es la agricultura. Se espera que la agricultura sea afectada en gran medida por dicho fenómeno, con daños directos en la producción agropecuaria y en la seguridad alimentaria de las poblaciones (FAO 2009, CEPAL 2011).

En las últimas décadas, Centroamérica y el Caribe (CAC) experimentaron cambios en el clima. Como resultado, la región es más cálida, con eventos de precipitación más intensos (Aguilar et al. 2005), pero menores precipitaciones totales (Neelin et al. 2006). La región es, además, un “hot spot” del cambio climático futuro en comparación con otras regiones tropicales del mundo (Giorgi et al. 2006), y, a pesar de la incertidumbre, se espera una reducción del 10% de la precipitación promedio en el norte de Mesoamérica para 2050 (Imbach et al. 2015).

En respuesta a esta situación, se buscan enfoques y prácticas productivas que permitan reducir los efectos negativos del cambio y la variabilidad climática en el sector agrícola. A nivel regional, el CATIE a través de diferentes proyectos y programas como MAP, ha promovido la adopción de cerca de 60 prácticas agroecológicas a nivel de cuatro sistemas productivos: granos básicos, pasturas/ganadería sostenible, agroforestales con café y/o cacao, y patios/huertos caseros. Estas prácticas están siendo utilizadas por pequeños productores contribuyendo a mejorar: 1) el bienestar de familias rurales, 2) la seguridad alimentaria y nutricional y 3) la conservación de los recursos naturales, los ecosistemas y los servicios que estos proveen (Beer et al. 2013).

En el año 2010, en el marco de la conferencia sobre agricultura, seguridad alimentaria y cambio climático, la FAO presentó el enfoque de la Agricultura Climáticamente Inteligente (ACI)⁴ como una contribución a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y como respuesta a los efectos negativos del cambio climático. ACI ofrece una alternativa de producción agrícola sostenible en un contexto de cambio y variabilidad climática. La ACI integra las tres dimensiones del desarrollo sostenible (económico, social y medioambiental), abordando de forma conjunta la seguridad alimentaria y los retos climáticos. Se basa en tres pilares fundamentales: 1) incrementar de forma sostenible la productividad agrícola y los ingresos, 2) adaptar y desarrollar resiliencia al cambio climático (adaptación) y 3) reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (mitigación) (FAO 2013).

El reto actual consiste en alcanzar una agricultura resiliente. Con ese fin, se procedió a identificar aquellas prácticas que, bajo condiciones de cambio y variabilidad climática, incrementen o mantengan la productividad, la seguridad alimentaria y nutricional, los ingresos agrícolas y la resiliencia ante el cambio climático, mientras reducen o evitan la emisión de gases de efecto invernadero. Con el fin de alcanzar una agricultura más resiliente, es de gran importancia conocer la rentabilidad económica de dichas prácticas comparadas con las prácticas tradicionales con el propósito de incentivar su adopción. Para ello, se evaluaron las prácticas promovidas durante el período 2013-2016 por CATIE-MAP, así como por otras instituciones, en dos territorios de Centroamérica: NicaCentral y Trifinio. Se utilizó la metodología “Marco de Priorización de

Inversiones de Agricultura Sostenible Adaptada al Clima (MP-ASAC)⁴ desarrollada por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y el Programa de Investigación del CGIAR en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS) (CCAFS 2014).

Los resultados del estudio permiten afirmar que la mayoría de las prácticas promovidas por CATIE-MAP aportan a los tres pilares de la ACI y resultan económicamente rentables para las familias productoras en comparación con las prácticas tradicionales.

Metodología

El marco de priorización consta de cuatro fases. La fase 1: evaluación preliminar de las prácticas ACI, fase 2: priorización de las prácticas ACI por los actores clave del territorio, fase 3: análisis beneficio-coste y fase 4: desarrollo de portafolios de prácticas.

Evaluación de prácticas ACI en Trifinio

Fase I: evaluación preliminar de prácticas ACI

Se partió de una lista de 68 prácticas (agroecológicas y agroforestales) promovidas por MAP en el territorio Trifinio, en los sistemas productivos: patio/huerto casero, granos básicos, sistemas agroforestales con café y pasturas/ganadería sostenible. Adicionalmente, se mapearon en campo prácticas agrícolas promovidas por otras organizaciones gubernamentales y no gubernamentales que trabajan en el mismo territorio. Se redujo el número de prácticas seleccionando aquellas que estaban siendo implementadas por al menos el 5% de las familias atendidas, resultando en una lista de 25 prácticas agropecuarias (Cuadro 1). Las mismas fueron evaluadas usando un set de 12 indicadores (Cuadro 2), que a su vez fueron seleccionados por expertos del CATIE de una lista de indicadores propuestos por varias organizaciones, entre ellas ICRAF⁵ y CIAT⁶. Con el fin de conocer el impacto potencial de cada práctica sobre los pilares de la ACI se utilizó una escala de 0 (nulo) a 10 (alto potencial).

Como resultado de la fase 1 se logró conocer el impacto potencial de cada práctica sobre los indicadores seleccionados por expertos, así como un valor estimado de sus efectos por pilar ACI, a través del valor promedio total de los indicadores dentro de cada pilar (Figura 1). Estas evaluaciones generan una aproximación del nivel de inteligencia climática de cada práctica y los resultados obtenidos fueron uno de los insumos principales para la segunda fase del proceso de priorización.

Los resultados del estudio permiten afirmar que la mayoría de las prácticas promovidas por CATIE-MAP aportan a los tres pilares de la ACI y resultan económicamente rentables.

⁴ También conocida como Agricultura Sostenible Adaptada al Clima (ASAC)

⁵ Centro Internacional de Investigación Agroforestal, por sus siglas en inglés

⁶ Centro Internacional de Agricultura Tropical

Cuadro 1. Lista larga de prácticas ACI en Trifinio (25 prácticas).

Patio/huertos caseros	Granos básicos
Elaboración y uso de abonos orgánicos Elaboración y uso de productos biológicos, botánicos y minerales para el control de plagas Siembra y manejo de hortalizas Siembra y manejo de raíces y tubérculos Siembra y manejo de cultivos de ramadas Establecimiento y manejo de especies frutales Alimentación y producción de aves	Árboles dispersos en granos básicos Barreras vivas y muertas en granos básicos Almacenamiento de granos para consumo y para semilla (manejo postcosecha) Labranza mínima en maíz y frijol Selección de semillas No quema y manejo de rastrojos
SAF con café	Pasturas/ganadería
Diseño de SAF con café diversificados Establecimiento y manejo de SAF con café diversificados Uso de variedades de café resistentes a la sequía Nutrición de cafetales Manejo de plagas en cafetales	Establecimiento de cercas vivas en pasturas Establecimiento y manejo de pasturas mejoradas con árboles Establecimiento y manejo de pastos de corte Sistemas rotacionales (división de potreros) Árboles dispersos en pasturas, a través de regeneración natural Ensilaje de pastos
Prácticas de cosecha de agua con sistemas superficiales y subterráneos. Esta práctica aplica a cualquiera de los sistemas productivos	

Nota: En negrita las prácticas priorizadas en la fase 2

Cuadro 2. Indicadores utilizados para el proceso de evaluación de las prácticas ACI.

Pilar	Indicador	Métrica propuesta
P	Rendimiento	kg/ha/año
	Ingresos netos	\$/ha/año
	Valor autoconsumo	\$/ha/año
A	Ingresos para la mujer adulta y jóvenes	Ingreso \$/ha/año
	Resistencia a sequía y altas temperaturas	individuos muertos/ha/año
	Uso eficiente del agua	litro/kg de producto/año
	Uso eficiente de agroquímicos	kg de agroquímico/año
	Agrobiodiversidad para provisión de bienes	# de especies nuevas (plantas y/o animales) en el sistema
	Resistencia/tolerancia a plagas y enfermedades	% de incidencia de plagas y enfermedades
	Calidad del suelo	% materia orgánica del suelo/año
M	Reducción de emisiones	% de reducción de emisiones
	Captura de CO ₂	t CO ₂ -eq/ha/año

Impacto de las prácticas sobre los pilares ACI

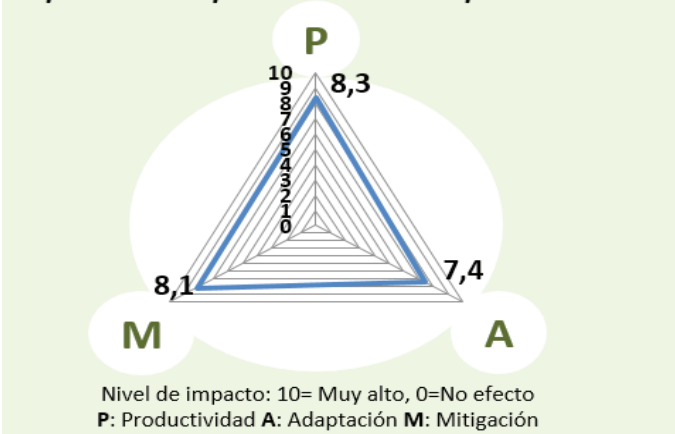


Figura 1. Resultados de la evaluación cualitativa a nivel de expertos. Ej. Práctica de diseño y establecimiento del sistema agroforestal (SAF) con café.

Fase II: identificación de las principales prácticas ACI

Se realizó un taller con actores clave tales como gerentes, técnicos, productores líderes y especialistas de los diferentes sistemas productivos considerados en el estudio, con el fin de consensuar, a partir de las 25 prácticas, una lista corta de prácticas ACI prioritarias. En el taller se evaluaron las prácticas cualitativamente con base en criterios de selección propuestos y enriquecidos por los actores locales. Para tal fin, de una lista de 10 criterios de tipo socioeconómico y ambiental, los participantes seleccionaron los cinco de mayor relevancia dentro del contexto productivo del territorio (Cuadro 3).

Cuadro 3. Criterios seleccionados por actores claves de Trifinio para evaluar las prácticas ACI.

Criterios seleccionados por los participantes	Escala (0-10)
Es reconocida y aceptada por parte de la comunidad, promoviendo el respeto por las costumbres y tradiciones	2,12
Fortalece la producción agrícola sostenible y la seguridad alimentaria	2,25
Mejora o incrementa las fuentes de ingreso de los productos	1,62
Fácil acceso a los recursos e insumos necesarios para ser implementada	1,75
Que sea replicable y sostenible en el tiempo	2,25
Total	10

A cada uno de los cinco criterios seleccionados se le asignó un valor cualitativo en una escala de 0 a 10. Luego con el valor de cada criterio, se le dio un puntaje a cada práctica. A la evaluación realizada en esta fase se le dio un peso ponderado de 50%, al igual que a la evaluación realizada en la fase I (con base en indicadores). Con base en la valoración de indicadores y criterios, se llegó a la priorización de las prácticas ACI para el territorio Trifinio. La lista corta estuvo conformada por tres prácticas por sistema productivo para un total de 12 prácticas (prácticas en negrita en el Cuadro 1). En la Figura 2 se muestra un ejemplo de una de las prácticas priorizadas. En esta fase también se analizaron barreras y limitantes para la adopción de las prácticas ACI y las mismas fueron consideradas como un insumo adicional al momento de la priorización.



Figura 2. Ejemplo de una práctica priorizada “cultivos de ramada en el patio”. Créditos: Rogelio Villarreyña.

Fase III: análisis beneficio/costo (ABC) de las prácticas priorizadas

Se desarrolló un análisis beneficio/costo para cada una de las 12 prácticas priorizadas. Con ese fin se identificaron para cada práctica las actividades, la mano de obra e insumos necesarios para su implementación. También se identificaron los costos, los rendimientos y el precio de venta de los productos por parte de las familias productoras⁷ (Cuadro 4). Con esta información, se estimaron indicadores económicos y financieros que incluyeron la relación beneficio-costo (B/C), el valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR) y el periodo de recuperación de la inversión (PRI) (Figura 3).

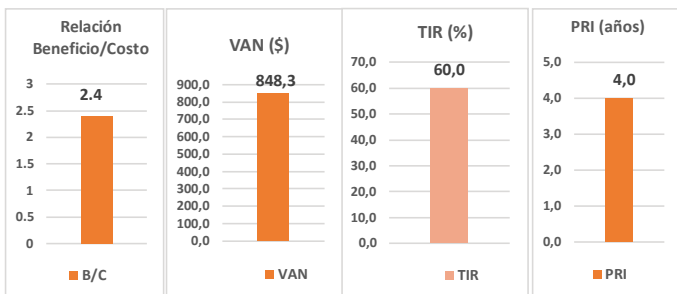


Figura 3. Estimación de la relación B/C, VAN, TIR y PRI para la práctica: establecimiento y manejo de frutales.

Cuadro 4. Formato (resumen) de recolección de costos de implementación (año 1), mantenimiento y beneficios de las prácticas ACI. Ej. Práctica: establecimiento y manejo de frutales.

Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Costos USD/10 frutales	60	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91
Beneficios brutos USD/10 frutales	0	0	0	326	326	326	326	326	326	326	326	326	326	326	326
Beneficios netos USD/10 frutales	-60	-91	-91	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236

Fase IV: Definición/conformación de los portafolios ACI

Los resultados del ABC fueron socializados durante un segundo taller (Figura 4) al que asistieron actores clave. Se organizaron tres mesas con los asistentes: 1) organizaciones de productores y productores líderes, 2) cooperantes y sector público, 3) personal técnico. Cada mesa definió un portafolio de prácticas a ser promovidos en el contexto de Trifinio, con base en los objetivos que los actores se plantearon, el impacto de las prácticas en los pilares de la ACI, los indicadores del ABC, y las barreras y oportunidades para la adopción de las prácticas. La contribución de los portafolios a los pilares ACI se traduce en el valor agregado promedio de las prácticas incluidas en estos. En el Cuadro 5 se pueden apreciar los portafolios definidos por los representantes de cada sector (tres portafolios ACI).

Propuesta de portafolio ACI

De los tres portafolios conformados por los actores claves, el equipo CATIE-MAP conformó un portafolio principal, agrupando todas las prácticas incluidas en los portafolios sectoriales (Cuadro 6). Crear un portafolio principal es una propuesta de mejora a la metodología del MP-ASAC que se fundamenta en unificar los intereses sectoriales para redireccionar las inversiones hacia opciones/prácticas promisorias para el desarrollo rural territorial, promoviendo la intersectorialidad más allá del pensamiento en sectores. De igual forma, un portafolio principal constituye una fuente de consulta, a partir de la cual, diversos actores seleccionen opciones ACI que se ajusten al contexto y las necesidades en el territorio.

La contribución de los portafolios a los pilares ACI se traduce en el valor agregado promedio de las prácticas incluidas en estos.

⁷ En esta fase, recopilar los datos de costos es uno de los mayores retos. En este caso esta información se obtuvo con el apoyo del personal de MAP que trabaja en el territorio y estudiantes de maestría del CATIE quienes realizaron sus trabajos de tesis en la zona. Los datos se recolectaron de nov. 2015 a feb. 2016.



Figura 4. Taller sobre priorización de prácticas ACI en Trifinio 2016. Conformación de portafolios de prácticas ACI. Créditos: Jorge Sellare.

Cuadro 5. Portafolios (P) de prácticas ACI conformados por actores claves de Trifinio 2016.

P	Prácticas dentro de cada portafolio
Organizaciones de productores y productores líderes	No quema y manejo de rastrojos en maíz (S.P. granos básicos)
	Selección de semillas de maíz y frijol (S.P. granos básicos)
	Labranza mínima en maíz (S.P. granos básicos)
	Establecimiento y manejo de especies frutales (S.P. patios)
	Alimentación y producción de aves (S.P. patios)
Cooperantes y sector público	No quema y manejo de rastrojos en maíz y frijol (S.P. granos básicos)
	Labranza mínima en maíz y frijol (S.P. granos básicos)
	Diseño, establecimiento y manejo de sistemas agroforestales con café (S.P. SAF)
	Siembra y manejo de cultivos de ramadas (S.P. patios)
	Alimentación y producción de aves (S.P. patios)
Personal técnico	Selección de semillas de maíz y frijol (S.P. granos básicos)
	Establecimiento y manejo de especies frutales (S.P. patios)
	Alimentación y producción de aves (S.P. patios)
	Diseño, establecimiento y manejo de sistemas agroforestales con café (S.P. SAF)
	Manejo de plagas y enfermedades en cafetales (S.P. SAF)

S.P. = sistema productivo

Cuadro 6. Prácticas seleccionadas en todos los portafolios por SP.

SP	Prácticas
Patio	Siembra y manejo de frutales
	Siembra y manejo de cultivos de ramadas
	Alimentación y producción de aves
Granos básicos	No quema y manejo de rastrojos en maíz y frijol
	Labranza mínima en maíz y frijol
	Selección de semillas de maíz y frijol
SAF	Diseño, establecimiento y manejo de SAF con café diversificados
	Manejo de plagas en cafetales

Conclusiones

De las 25 prácticas priorizadas y evaluadas en Trifinio, 21 corresponden a las prácticas promovidas por CATIE-MAP. Todas las prácticas hacen contribuciones a los tres pilares de la ACI, sin embargo, dicha contribución varía entre prácticas y sistemas. Por ejemplo, las prácticas del sistema agroforestal con café son las que presentan un mayor impacto potencial positivo en los tres pilares de la ACI. Las prácticas de patio/huerto casero tienen un efecto fuerte sobre productividad y adaptación, pero menor efecto sobre la mitigación.

Las 12 prácticas a las que se les realizó el análisis beneficio-costeo resultaron económicamente rentables para las familias productoras, y superiores a los sistemas tradicionales (sistema sin la práctica). Este fue el caso para los cuatro sistemas productivos con los que se trabajó (SAF, granos básicos, patios, pasturas). Las prácticas de patios son particularmente rentables y presentan una baja inversión inicial. Con base en los resultados del análisis, se puede concluir que la implementación de prácticas ACI es relevante desde el punto de vista económico.

Tanto en opinión de especialistas, como en la de los actores clave de los territorios donde opera MAP, los resultados de las evaluaciones realizadas en las fase 1 y 2 del programa, las prácticas ACI consideradas en el análisis evidencian aportes importantes para la sociedad, en términos de servicios ecosistémicos y de conservación de la biodiversidad. Es por ello aconsejable que iniciativas que promuevan prácticas ACI a nivel territorial, también promuevan el desarrollo y aplicación de metodologías que permitan cuantificar tales beneficios, en términos monetarios, para así poder incluirlos en los análisis como de B/C. Otra opción es desarrollar índices específicos por territorio, que permitan evaluar de forma cualitativa los aportes que cada practica hace a los diferentes SE y a la conservación de la biodiversidad. Esta información se podría utilizar para diseñar mecanismos de pago o compensación a los productores, por los servicios que generan a la sociedad.

Dado que las condiciones particulares de las unidades productivas de cada familia son muy diferentes: tipo de suelo, tamaño de finca, tecnología utilizada y capacidad de pago, entre otros, las mismas deben ser consideradas siempre a la hora de implementar prácticas ACI. Por ejemplo, la práctica "pastos de corte" puede ser una opción rentable, pero requiere de inversiones iniciales que muchas veces se salen del alcance de los pequeños productores. Esta situación puede limitar la adopción de dicha práctica.

Finalmente, cabe resaltar que la herramienta metodológica MP-ASAC fue clave para conocer qué tan climáticamente inteligentes son las prácticas agroecológicas y agroforestales que CATIE-MAP y otras organizaciones han promovido desde hace más de ocho años en el territorio Trifinio.

Recomendaciones para políticas

- Las prácticas ACI representan una alternativa para el desarrollo rural sostenible, en lo concerniente a mejorar la productividad e ingresos de las familias productoras, la resiliencia ante el cambio climático y a la vez reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.
 - Incluir las prácticas ACI priorizadas y organizadas en portafolios, en los programas de desarrollo rural en las áreas o municipios que involucra el territorio Trifinio (45 municipios de la zona fronteriza de Honduras, Guatemala y El Salvador).
 - Incentivar y fortalecer la implementación de las prácticas ACI por medio de políticas de seguridad alimentaria y agricultura familiar interinstitucionales con la participación de entidades públicas, privadas y sociedad civil. Incentivar la implementación, adopción y monitoreo de las prácticas ACI por su contribución al bienestar económico, social y medioambiental.
- En la mayoría de los casos los pequeños productores y productoras carecen del recurso financiero necesario para hacer el cambio tecnológico, aun cuando la mayoría de las prácticas evaluadas, tienen bajos costos de implementación. Dado lo anterior, se recomienda promover la disposición de presupuestos gubernamentales, así como de esquemas de financiamiento público y privados con el fin de facilitar la adopción de dichas prácticas.
 - Incorporar el portafolio de prácticas ACI en los programas de educación y extensión rural de instituciones locales y nacionales, como herramienta para el fortalecimiento de la resiliencia ante el cambio y la variabilidad climática.
 - La promoción e implementación de prácticas ACI a mayor escala podría aportar al logro de las metas nacionales de desarrollo sostenible y la de las contribuciones nacionales determinadas, entre otras.

Bibliografía consultada

- Aguilar, E.; Peterson, T.C.; Rami, P.; Frutos, R.; Retana, J.A.; et. al. 2005. Changes in precipitation and temperature extremes in Central America and northern South America, 1961–2003. *Journal of Geophysical Research*, 110:1-15.
- Beer, J.; Gutiérrez, I.A.; Mercado, L.; Aguilar, A.; Padilla, D.; Somarriba, E.; Cerda, R. 2013. Informe de línea de base: indicadores de impacto. Turrialba, Costa Rica: CATIE; MAP, 2013. 45 p.
- CCAFS (Climate Change, Agriculture and Food Security / CIAT (Centro internacional para la Agricultura Tropical, Colombia). 2014. Marco para la Priorización de Inversiones en Agricultura Sostenible Adaptada al Clima. 2 p.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). 2011. La economía del cambio climático en Centroamérica (en línea). Reporte técnico. Disponible en: <http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/26058/lcmex11016.pdf?sequence=1>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2010. Agricultura “climáticamente inteligente”. Políticas, prácticas y financiación para la seguridad alimentaria, adaptación y mitigación (en línea). Roma, Italia. Consultado 15 jun. 2015. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/013/i1881s/i1881s00.pdf>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2009. Desafíos en relación con la alimentación y la agricultura planteados por el cambio climático y la bioenergía. Como alimentar el mundo 2050. Foro de Expertos de Alto Nivel. Consultado 29 de ene. 2017. Disponible en: http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/Issues_papers/Issues_papers_SP/cambio_clim%C3%A1tico_y_la_bioenerg%C3%ADa.pdf
- Giorgi, F. 2006. Climate change hot-spots. *Geophysical Research Letters*, 33:4 p. doi:10.1029/2006GL025734.
- Imbach, P.; Locatelli, B.; Zamora, J.C.; Fung, E.; Calderer, L.; Molina, L.; Ciais, P. 2015. Impacts of climate change on ecosystem hydrological services of Central America: water availability, *Clim. Chang. Ecosyst. Serv. Cent. Am.*, pp. 65–90.
- Neelin, J. D., Munnich, M., Su, H., Meyerson, J. E., and Holloway, C. E.: Tropical drying trends in global warming models and observations, *Proceedings National Academy of Sciences*, 103, 6110–6115, 2006

El Programa de Investigación de CGIAR en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS), liderado por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), reúne algunos de los mejores investigadores del mundo en la ciencia agrícola, investigación para el desarrollo, las ciencias del clima y de la tierra, para identificar y abordar las interacciones más importantes, las sinergias y disyuntivas entre el cambio climático, la agricultura y la seguridad alimentaria. www.ccafs.cgiar.org. CGIAR es una alianza mundial de investigación para un futuro sin hambre. Su labor científica es llevada a cabo por 15 centros CGIAR en cercana colaboración con cientos de organizaciones socias. www.cgiar.org. **Reconocimiento y exención de responsabilidad:** Este trabajo ha sido desarrollado como parte del Programa de Investigación de CGIAR en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS), el cual es llevado a cabo con apoyo de los donantes del Fondo CGIAR y a través de acuerdos bilaterales de financiación. Para detalles por favor visite <https://ccaafs.cgiar.org/es/donantes>.

CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza) es un centro regional dedicado a la investigación y la enseñanza de posgrado en agricultura, manejo, conservación y uso sostenible de los recursos naturales. Sus miembros son Belice, Bolivia, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, República Dominicana, Venezuela, el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y el Estado de Acre en Brasil.

Sede Central, CATIE,
Cartago, Turrialba 30501, Costa Rica
Tel. + (506) 2558-2000
comunica@catie.ac.cr
www.catie.ac.cr


Solutions for environment and development
Soluciones para el ambiente y desarrollo