



02

Un día en la finca

2016



Resiliencia al cambio climático en el cultivo de café

Hacienda Aquiares



Autores: Dídier Moreira
y Claudio Castro
Coordinación: Ronny Cascante

Proyecto EUROCLIMA-IICA

Introducción

La Hacienda Aquiares es la finca de café más grande de Costa Rica en un solo bloque; el 80 % de su tierra está sembrada de café, mientras que el otro 20 % está destinado a la protección de bosques. La comunidad de Aquiares, que es hogar de casi 2 000 personas, se asienta en medio de la finca. La finca y la comunidad están mutuamente conectadas: la finca brinda servicios, tierra, seguridad y trabajo a los habitantes de la comunidad, a la vez que se ha beneficiado de una comunidad cuyos pobladores tienen un buen nivel educativo y compromiso por la actividad cafetalera.

La variabilidad climática ha afectado la finca desde su establecimiento, debido a su cercanía a la vertiente atlántica. La zona se caracteriza por cambios repentinos en el estado del tiempo y por la abundancia e intensidad de las precipitaciones: más de 2 700 mm por año (IMN 2008). Este régimen climático tiene implicaciones importantes para la actividad cafetalera, no solo en esta finca, si no para millones de personas que en el mundo dependen de la producción de café.

Existen alrededor de 80 especies del género *Coffea* originarias de África y Asia, pero las de mayor importancia comercial son *Coffea arabica* y *Coffea canephora*, que ocupan el 65 % y el 33 % del área cultivada mundial, respectivamente (INIAP s. f.). Aproximadamente 25 millones de personas, en 51 países, viven del café, muchas de las cuales son pequeños y medianos productores (Castro *et. al.* 2004). América Latina y el Caribe es la principal región productora del mundo. En 2012 en América se sembraron 5 407 369 hectáreas, de las que se obtuvo una producción aproximada



de 5 128 392 toneladas de café en grano verde para ese año (FAO 2011).

El clima es un factor determinante para la producción de café, ya que influye en el rendimiento de la producción y la calidad de taza (Arcila 2007). La producción de café depende altamente de una secuencia regular de los fenómenos meteorológicos. De acuerdo con Fischersworing *et al.* (2015), las condiciones climáticas ideales para el café arábica son las siguientes:

- Un *periodo seco* de tres meses, en el que se genera un estrés hídrico en los árboles que estimula una floración uniforme, pero si el periodo de sequía es demasiado largo debilita los árboles.
- Una *buena irrigación o lluvias* al inicio de la floración, pero no lluvia continua, ya que afectaría la producción de frutos.
- *Temperatura demasiado alta* (más de 32 °C) puede causar una serie de problemas fisiológicos, incluyendo el aborto de las flores.
- *Lluvias regulares* a lo largo de la etapa de desarrollo de las bayas.
- *Un periodo más seco* próximo a la cosecha.

Los impactos del cambio climático en el cultivo del café dependerán de las condiciones locales únicas de cada sitio y de su vulnerabilidad, así como del grado de resiliencia del sistema (finca, comunidad o territorio) para tener capacidad de respuesta.

En esta ocasión, se analizará la experiencia de la Hacienda Aquiares para adaptar sus cultivos de café a la variabilidad y cambio climáticos. Se analizarán las estrategias y prácticas agrícolas implementadas que han sido exitosas para el cumplimiento de este objetivo.

Localización

Aquiares, una comunidad de tradición centenaria en el cultivo de café arábica de alta calidad, considerado el mejor café de la región atlántica de Costa Rica, está ubicada en las laderas fértiles del volcán Turrialba en Costa Rica. Se localiza a 1100 msnm y a 7,2 kilómetros al norte de la ciudad de Turrialba, a dos horas de San José, capital de Costa Rica. La finca se encuentra en

una zona de vida de bosque muy húmedo tropical premontano, según la clasificación de zonas de vida de Holdridge (1967).

Hace aproximadamente 20 años, Aquiares incorporó una mayor plantación de árboles de sombra e inició su ardua labor para convertirse en líder en la producción de café ambientalmente sostenible. Aquiares cuenta con extensas áreas de bosque y árboles para sombra bajo sistema agroforestal de café.

Aquiares produce alrededor de 2 200 000 libras de café por año (14 667 sacos de 69 kilos o 22 000 quintales). La producción de café de Aquiares es conocida por su buena acidez y el cuerpo, su aroma definido y su prolongado y agradable gusto al paladar. Con aproximadamente 200 hectáreas de bosque natural a su alrededor, desde 1890 las familias de la comunidad han trabajado para cumplir su visión de un modelo moderno de agricultura sostenible y amigable con el ambiente. La finca brinda empleo permanente a 158 hombres y 12 mujeres, pero durante la época de cosecha la cifra aumenta a 518 hombres y 178 mujeres, en promedio.



Descripción de las buenas prácticas

La vulnerabilidad es el grado de susceptibilidad o de incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático, en particular la variabilidad del clima y los fenómenos extremos. A la capacidad de un sistema social o ecológico de absorber una alteración sin perder ni su estructura básica o sus modos de funcionamiento, ni su capacidad de auto-organización, ni su capacidad de adaptación al estrés y al cambio, se le llama **resiliencia** (IPCC 2007).



Figura 1. Componentes de la vulnerabilidad, resiliencia y riesgo climático.

Como se indica la figura 1, la vulnerabilidad dependerá del carácter, la magnitud y la rapidez del cambio climático (riesgo climático e impacto potencial) a que esté expuesto un sistema, así como de su sensibilidad y capacidad de adaptación. La capacidad de adaptación al cambio climático está condicionada por el nivel de resiliencia que el sistema posea.

En este contexto, la resiliencia se entiende como la capacidad de un ecosistema para

permanecer dentro de los umbrales críticos de un determinado régimen (Darnhofer 2014). La resiliencia en sistemas agropecuarios se compone de tres aspectos: capacidad de amortiguamiento (*buffer*), capacidad de adaptación y capacidad transformacional. El cuadro 1 ejemplifica algunas prácticas agrícolas que se utilizan en la Hacienda Aquiares y que incluso pueden ser aplicadas en otros cultivos para hacerlos más resilientes a la variabilidad y cambio climáticos.

Nivel	Descripción	Ejemplos de prácticas
Planta	Acciones para aumentar la resistencia de las plantas de café	Selección de variedades con mayor capacidad de adaptación a las nuevas tendencias climáticas
		Uso de injertos para utilizar patrones resistentes a nematodos
Finca	Cambios en el manejo de la plantación y los procesos de producción agrícola	Utilización de sombra (árboles) para crear ambientes favorables, reducir la erosión y aumentar la fijación de CO ₂ /ha
		Utilización de fertilizantes de liberación lenta
		Establecimiento de áreas forestales para la conservación de acuíferos y protección de la biodiversidad
		Uso de abonos orgánicos para aumentar la materia orgánica en el suelo, incrementar su fertilidad y mejorar su estructura
		Aplicación de los fundamentos del manejo integrado de plagas, priorizando el control biológico
		Adecuación del calendario de actividades agrícolas a los nuevos regímenes climáticos
		Creación de terrazas, obras de drenaje y barreras vivas para reducir la erosión del suelo

Implementación y resultados

La Hacienda Aquiares tiene 924 hectáreas de extensión, de las cuales 673 se dedican al cultivo del café variedad caturra bajo sombra, mientras que las restantes se encuentran bajo cobertura boscosa. En Aquiares, las medidas de adaptación y mitigación tienen un objetivo común: hacer a la actividad cafetalera más amigable con el medio ambiente y a la vez más eficiente y rentable. En esta dirección se destacan las siguientes prácticas:

- **Uso de fertilizantes de liberación lenta:** Para la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), la empresa ha ensayado reducciones en la cantidad de nitrógeno (N) por hectárea aplicado, principalmente con la utilización de fertilizantes de

liberación lenta. Con esta medida se reducen la volatilización de óxido nitroso (N₂O) y las pérdidas de este nutriente por lixiviación.

El fertilizante de liberación lenta proviene de una fuente nitrogenada de alta concentración (46 % de N) y mayor eficiencia en el suministro de N a la planta, al contar con inhibidores de la acción de la ureasa, una enzima presente en el suelo que de forma natural convierte la urea en formas de nitrógeno disponible para las plantas, pero también provoca pérdidas en forma de amoníaco gaseoso (GEI). El inhibidor del fertilizante de liberación lenta se va descomponiendo poco a poco, lo que permite que la planta absorba lentamente el N y no que se volatilice. Aprovechar mejor ese N y

evitar las pérdidas resulta no solo en menores emisiones de N_2O , sino en la reducción de kilogramos de N por hectárea. El fertilizante utilizado es el Nitro Xtend® (Disagro 2013), el cual se ensayó en un primer lote de una superficie de 6,22 ha.

Para calcular las reducciones en emisiones por concepto de la volatilización de N_2O , se tomó la cantidad de fertilizante aplicado con Nitro Xtend® por hectárea y se comparó con el tratamiento convencional de la finca, también en kg por hectárea. Al hacer el cálculo se encontró una disminución de 67,32 kg N/ha, lo que representa un total de 419,01 kg N menos en las 6,22 ha de la parcela piloto, esta reducción se traduce a una disminución de 2,63 t de CO_2 eq. emitidos en el año solamente en este sitio.

Según el gestor ambiental de Aquiares, el Ing. Alonso Barquero, el inhibidor del fertilizante reduce en al menos un 10 % la volatilización. En Aquiares entierran el fertilizante para propiciar menos N volatilizado o lavado por el agua de escorrentía.

● **Café en sistema agroforestal:**

La implementación de sistemas agroforestales con café es una práctica tradicional para muchos caficultores, quienes la denominan "*sombra en el café*". La planta de café es originaria del sotobosque (Soluri

2013), por lo que se desarrolla bien bajo la sombra de otros árboles. Debido al gran tamaño de la Hacienda Aquiares, hay una gran diversidad de tipos de sombra empleada: árboles forestales, frutales y leguminosas. Para caracterizar la sombra empleada, la finca se puede clasificar según los pisos altitudinales que posee:

- De los 820 a los 1000 msnm. Este piso altitudinal es conocido como bajo, y es en el que la incorporación de sombra es más importante, debido a que es donde se acentúa el estrés calórico y los árboles proveen un microambiente favorable dentro del cafetal.
- De los 1 000 a 1200 msnm. Conocido como medio, en este piso altitudinal la sombra todavía tiene una función de disminuir la temperatura para el café, pero otros beneficios se resaltan.
- De los 1200 msnm a los 1350 msnm. Es el último piso altitudinal, y al igual que en la parte media, la sombra se emplea por los servicios ecosistémicos que brinda y para la protección de excesos de lluvias y vientos.

La otra forma de clasificar la sombra es por el dosel en que se maneja y de ahí varían sus funciones:

Tipo	Porte (altura dosel)	Funciones
Todas	Alto	Reducir el impacto de las altas temperaturas en áreas de altitudes menores a los 1200 msnm, manteniendo más baja la temperatura dentro del cafetal.
Forestal y leguminosas	Bajo	Conservar la humedad del suelo, mediante la formación constante de una cobertura natural de hojarasca (<i>mulch</i>).
Todas	Todas	Regular la acción de la temperatura solar sobre el suelo y sobre la raíz del cafetal.
Todas	Alto	Disminuir la evaporación del agua del suelo y la transpiración de la planta, mejorando las reservas durante el verano.
Todas	Alto	Dificultar el desarrollo normal de las malezas.
Todas	Todas	Reducir la erosión hídrica, atenuando el golpe del agua de lluvia sobre el suelo, arriba con su estrato de follaje y abajo con su colchón de hojas caídas.
Todas	Todas	Proteger al cafetal de la acción directa de los vientos, al reducir su velocidad.
Forestal y leguminosas	Alto	Regular el control de plagas y enfermedades como la mancha de hierro (<i>Cercospora coffeicola</i>) o la antracnosis.
Leguminosas	Todas	Mejorar la fertilidad y la protección del suelo.
Leguminosas	Todas	Promover la recirculación de nutrientes y la fijación biológica de nitrógeno.
Forestal y leguminosas	Todas	Incrementar la cantidad de materia orgánica en el suelo.
Frutales	Bajo	Proveer de frutas para consumo local.
Todas	Todas	Proveer de hábitat para aves y fauna nativa (aumento de la biodiversidad).

Entre las especies utilizadas como sombra destacan el laurel (*Cordia alliodora*), el cenízaro (*Samanea saman*), el aguacatillo (*Persea caerulea*), el guarumo (*Cecropia peltata*), árboles del género *Inga*, el poró (*Erythrina spp.*) y el gallinazo (*Schizolobium parahyba*).

● **Conservación de suelos:** Debido a la topografía irregular de la finca y a la abundancia de lluvias, la erosión por escorrentía es una amenaza constante de pérdida de suelo. Para prevenir la erosión, se han implementado obras de conservación en función de las necesidades de cada sitio:

- Barreras vivas de *Dracaena spp.* y vetiver (*Chrysopogon zizanioides*).
- Construcción de drenajes para conducción del agua de escorrentía a baja velocidad.
- Construcción de quiebra gradientes para disminuir la velocidad del agua y retener las partículas de suelo que acarrea el agua.

● **Injertos para control de nematodos:** *C. arabica* es susceptible a una enfermedad llamada corchosis, producida por un hongo (*Fusarium*

oxysporum) asociado con el nematodo *Meloydogine arabicide*. En *C. arabica* no hay genes de resistencia a esta enfermedad. Existen dos opciones prácticas de manejo: utilizar nematicidas (plaguicidas altamente tóxicos) o injertos con patrones resistentes a esta enfermedad. La Hacienda Aquiares utiliza en sus injertos híbridos modernos de *C. arabica*, como Marsellesa, Obatá y Costa Rica 95, que además de generar una buena producción son resistentes a la roya, y como portainjertos emplea *C. canephora*, variedad Nemaya, que es resistente a corchosis.

El injerto se llama injerto reina o hipocotiledonar, porque se hace a nivel de hipocotileno. En la figura 2 se ilustra las partes y características de este tipo de injerto:

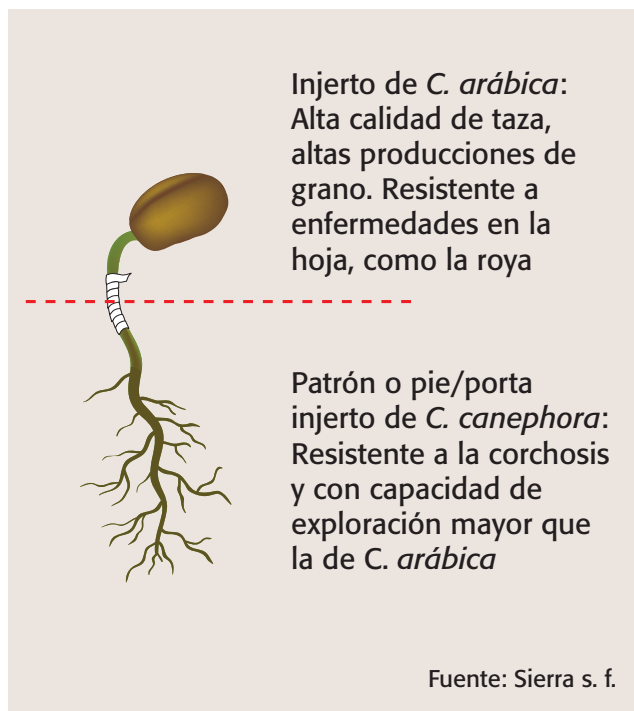


Figura 2. Ilustración del injerto hipocotiledonar.

La planta recién injertada sufre mucho estrés, por lo que debe mantenerse en vivero antes de su siembra en el campo. Gracias a esta técnica se eliminó en un 100 % el uso de nematicidas. Las muestras de suelo cuyo contenido de nematodos se analizó confirman la resistencia de la variedad Nemaya a esta plaga.

En la Hacienda Aquiares los injertos se llevan a cabo durante los meses de marzo y abril. Dicha labor es realizada por mujeres jóvenes, debido a su habilidad motriz (buen pulso) y buena vista. Tienen un 95 % de prendimiento (eficiencia) aproximadamente, durante los últimos 4 años, pero aspiran a llegar a una eficiencia del 98 %. Estas plantas se llevan a los campos de renovación y se estima una vida útil de entre 30 y 35 años.

Factores de éxito

Debido a su ubicación, la Hacienda Aquiares siempre ha estado vulnerable a los impactos de la variabilidad climática y de fenómenos extremos como tormentas tropicales y huracanes. Hoy que los impactos del cambio climático son más evidentes, sobresale el hecho de que desde hace mucho tiempo atrás la hacienda incorporó prácticas de adaptación en sus estrategias de manejo del cultivo. Las prácticas de mitigación tampoco han sido ajenas a la Hacienda Aquiares, ya que la protección del medio ambiente y el uso racional de los recursos han sido dos de los pilares de esta empresa.

Los dueños de la hacienda han visionado una empresa comprometida con el desarrollo sostenible en todos sus componentes. La innovación tecnológica

en campo y fábrica se ha desarrollado paralelamente a la búsqueda del bienestar de la comunidad y el medio ambiente. La actual administración ayudó a los trabajadores a titular sus casas, ya que antes las viviendas pertenecían a la empresa. Otros programas de ayuda sociocomunitaria involucran el aporte de recursos para el mantenimiento de espacios públicos como escuelas y carreteras.

Desde hace 12 años la hacienda cuenta con la certificación RainForest Alliance, y fue la primera finca en el país que aprobó el proceso de verificación del Módulo Clima de la Red de Agricultura Sostenible (RAS): “Criterios para Adaptación y Mitigación al Cambio Climático”. Este módulo pretende sensibilizar y educar a los productores sobre los impactos generados por el cambio climático y promover la adopción de buenas prácticas agrícolas de mitigación y adaptación en el manejo sostenible de la finca. Permite también que sus colaboradores y allegados se capaciten constantemente en el tema, que pasa a formar parte integral de sus formas de vida fuera de las actividades agrícolas. Esto constituye un evidente beneficio para la protección de la biodiversidad y el medioambiente, además de asegurar una mejor forma de enfrentar las variaciones del clima en la localidad.

Actualmente la Hacienda Aquiares está en proceso de certificar su café como carbono neutro, mediante lo cual se pretende demostrar que existe un equilibrio entre la cuantificación de las emisiones y las acciones de reducción y remoción/compensación de GEI existentes en el sistema productivo de Aquiares. La finca cuenta con un área de experimentación, en la que se evalúan

diferentes sistemas de sombra (especies, podas y densidades de siembra) y variedades de café. En esta área se validan las estrategias de renovación de plantaciones para los tres pisos altitudinales.

Tradicionalmente los meses de marzo y abril eran los idóneos para establecer los almácigos de café para la renovación de áreas, pero el cambio climático ha provocado inestabilidad en las temporadas de lluvias. Por esta razón la hacienda estableció ambientes protegidos (invernaderos) para alojar las plantas recién injertadas, con un sistema de riego nebulizado para regular la presión del agua que reciben las plantas.

Lecciones aprendidas

La Hacienda Aquiares ha atribuido una merma de 1548 toneladas de café (cereza) en la producción a las condiciones climáticas. La variabilidad climática ha cambiado las temporadas de floración de tres épocas o fechas principales (enero, abril y mayo) a solamente una por año. La cosecha solía ser de octubre a febrero, con un pico de producción en diciembre, pero la cosecha de 2014 se dio de julio a enero y la cosecha de 2015 tuvo 2,5 meses de atraso.

Los árboles de porte o dosel alto protegen de excesos de lluvias y vientos a las plantas de café, pero especialmente a sus flores y frutos, evitando en la medida de lo posible el descontrol en las floraciones. Los árboles también protegen el café de las zonas bajas del estrés calórico y por sequía que se presenta en ciertas épocas del año. Por facilidades de operación, la hacienda ha cambiado la estrategia inicial

de tener árboles forestales y leguminosas de porte alto dentro de los surcos de café a la siguiente:

- Los árboles maderables que requieran extracción se siembran únicamente en las orillas del camino y no dentro del cultivo, para evitar daños a las plantas de café cuando deban cortarse.
- Con el propósito de aportar nitrógeno, se hallaron mejores resultados cuando el poró se maneja en porte bajo, ya que así es más fácil podarlo. De esa manera las hojas se incorporan al suelo como mulch (acolchado) y se estimula una continua generación de biomasa y, por consiguiente, una mayor fijación de nitrógeno y carbono.

Con la aplicación de Nitro Xtend® se redujo en 20 % la cantidad de nitrógeno utilizado en la fertilización y se mantuvo la misma producción. Con los fertilizantes de liberación lenta se ahorran recursos en mano de obra utilizada para fertilizar, se reduce la cantidad de fertilizante y se volatiliza menos nitrógeno a la atmósfera (GEI). En 2015, la prueba de Nitro Xtend® permitió disminuir en 1,29 toneladas la cantidad de emisiones de CO₂.

La Hacienda Aquiares implementa un programa de introducción de poró en sus cafetales de 3 000 a 3 500 árboles por año, con el objetivo de reducir la aplicación de fertilizante. La densidad de siembra óptima de poró en Aquiares es de 100 a 150 árboles/ha.

No hay efecto del patrón del injerto sobre la calidad de la bebida. En un lote con

corchosis se pueden obtener de 1548 a 1800 kg/ha/año (cereza), mientras que en plantas injertadas se están obteniendo producciones superiores a los 10 000 kg/ha/año. Se han recuperado terrenos que antes habían sido descartados por la alta presión de corchosis, los cuales han sido sembrados nuevamente.

Recomendaciones

El cambio climático tendrá efectos muy diversos en cada región del planeta, pero el aumento de la temperatura en 1,5 °C es uno de los escenarios más probables. Este aumento tiene implicaciones importantes para el sector cafetalero, principalmente en los sitios de menor altitud. Las prácticas implementadas en la Hacienda Aquiares han sido validadas y sus buenos resultados evidencian que pueden ser replicadas por otros productores de café.

Estas prácticas se pueden considerar como acciones “no regret”, pues son efectivas en cuanto a costos en el presente, así como en un futuro caracterizado por un escenario de cambio climático. Estas prácticas no implican pérdidas o compensaciones, sino más bien resultan más eficientes y optimizan el uso de los recursos.

Contacto

Alonso Barquero
Gestor Ambiental de la Hacienda Aquiares
Tel.: (506) 2556-0011

La cápsula didáctica de esta finca está disponible en:
http://euroclima.iica.int/un_dia_en_la_finca
www.youtube.com/watch?v=FIEjFNUmZxk

Correo electrónico:
abarquero@aquiares.com



Referencias

- Arcila, J. 2007. Factores que determinan la productividad del cafetal (en línea). In *Sistemas de producción de café en Colombia*. Manizales, Colombia, CENICAFE. p. 61-86. Consultado 30 may. 2016. Disponible en <http://www.cenicafe.org/es/documents/LibroSistemasProduccionCapitulo3.pdf>.
- Castro, F; Montes, E; Raine, M. 2004. Centroamérica. La crisis cafetalera: efectos y estrategias para hacerle frente (en línea). Washington, Estados Unidos de América, Banco Mundial. Consultado 30 may. 2016. Disponible en http://siteresources.worldbank.org/LACEXT/Resources/258553-1123185549489/CA_La_Crisis_Cafe_COMPLETO.pdf.
- Darnhofer, I. 2014. Resilience and why it matters for farm management. *European Review of Agricultural Economics* 41(3):461-484.
- Disagro. 2013. Nitro-Xtend: fertilizantes de aplicación al suelo (en línea). Escuintla, Guatemala. Consultado 29 mar. 2016. Disponible en <http://www.disagro.com/sites/default/files/images/products/granular-nitroxtend.jpg>.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Italia). 2011. Faostat - Statistic Database (en línea). Roma, Italia. Consultado 29 feb. 2016. Disponible en <http://faostat.fao.org/DesktopDefault.aspx?PageID=535#ancor>.
- Fellmann, T. 2012. The assessment of climate change-related vulnerability in the agricultural sector: reviewing conceptual frameworks (en línea). In Meybeck, A; Lankoski, J; Redfern, S; Azzu, N; Gitz, V. eds. *Building resilience for adaptation to climate change in the agriculture sector*. Proceedings of a Joint FAO/OECD Workshop. Roma, Italia, FAO. p. 37-61. Consultado 30 may. 2016. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/017/i3084e/i3084e04.pdf>.
- Fischersworing, B; Schmidt, G; Linne, K; Line, G; Pringle, P; Baker, P. 2015. *Climate Change Adaptation in Coffee Production: A step-by-step guide to supporting coffee farmers in adapting to climate change*. Hamburgo, Alemania, Coffee&Climate Initiative. Consultado 30 may. 2016. Disponible en <http://toolbox.coffeeandclimate.org/content/wp-content/uploads/2012/10/cc-step-by-step-guide-for-climate-change-adaptation-in-coffee-production.pdf>.
- Holdridge, LR. 1967. *Life Zone Ecology*. San José, Costa Rica, Centro Científico Tropical.
- IMN (Instituto Meteorológico Nacional, Costa Rica). 2008. *El clima, su variabilidad y cambio climático en Costa Rica: Segunda Comunicación Nacional* (en línea). San José, Costa Rica. Consultado 30 may. 2016. Disponible en http://www.cambioclimaticocr.com/multimedia/recursos/mod-1/Documentos/el_clima_variabilidad_y_cambio_climatico_en_cr_version_final.pdf.
- INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Ecuador). s. f. *Mejora genética del café: experiencias en el Ecuador* (en línea). Consultado 30 may. 2016. Disponible en [http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Mejora_Gen%C3%A9tica_caf%C3%A9_experiencias_Ecuador%20\(1\).pdf](http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Mejora_Gen%C3%A9tica_caf%C3%A9_experiencias_Ecuador%20(1).pdf).
- IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, Suiza). 2007. Anexo 1: Glosario (en línea). In Parry, M; Canziani, O; Palutikof, J; Van der Linden, P; Hanson, C. eds. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, Reino Unido, Cambridge University Press. p. 103-115. Consultado 30 may. 2016. Disponible en <https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4-wg2-annex-sp.pdf>.
- Sierra, S. s f. *Vendaje con cinta Parafilm "M", una innovación con el injerto Reyna* (en línea). Guatemala, Guatemala, ANACAFE. Consultado 31 mar. 2016. Disponible en http://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=Parafilm_injerto_Reyna.
- Soluri, J. 2013. Los campesinos y la historia oculta de la biodiversidad (en línea). In Leal, C; Pádua, JA; Soluri, J. *Nuevas historias ambientales de América Latina y el Caribe*. Trad. S Rubiano. Múnich, Alemania, Rachel Carson Center for Environment and Society. *Rachel Carson Center Perspectives* 2013/7:67-73. Consultado 31 may. 2016. Disponible en http://www.environmentandsociety.org/sites/default/files/2013_i7_spanisch.pdf#page=69.

**Contáctenos**

Proyecto EUROCLIMA - IICA

*Por una agricultura sostenible con mayor capacidad para adaptarse y mitigar los efectos del cambio climático***Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)**

Sede Central. San José, Vázquez de Coronado,

San Isidro 11101-Costa Rica, América Central

Apartado 55-2200

Teléfonos: (+506) 2216-0188 / 2216-0194

Fax: (+506) 2216-0233

euroclima.iica.int