

07 Un día en la finca

2017



## Sistemas agroforestales

Adaptación y mitigación  
en la producción de  
banano y cacao

Autores: Díddier Moreira  
y Claudio Castro  
Coordinación: Ronny Cascante



## Introducción

El banano es un cultivo de importancia para la economía de muchos países de América Latina y el Caribe (ALC), así como para la seguridad alimentaria de los habitantes de zonas rurales de estos países. Según FAO (2016), en 2013 en América habían 1 189 247 hectáreas sembradas con ese cultivo, en las que se produjeron más de 26 millones de toneladas de esta fruta.

Aunque su mayor producción se encuentra en manos de grandes transnacionales, mediante enormes plantaciones en monocultivo, también se pueden encontrar muchos pequeños productores dedicados a la producción de banano a pequeña escala, quienes lo cultivan de una manera diferente y, en algunos casos, de forma sostenible y sustentable. En todas estas modalidades, incluidos sistemas que integran la siembra del banano con la de otros cultivos, como cacao, café y palmas, o que lo producen de manera completamente orgánica, los esquemas de producción involucran una menor cantidad de insumos agroquímicos y un menor deterioro del ecosistema, al emplear técnicas que, a diferencia de los esquemas convencionales de producción, impulsan la conservación del suelo y el agua, la adición de materia orgánica y el aumento de la biodiversidad, entre otros beneficios.

En general, los sistemas de producción convencional de banano, bajo el esquema del monocultivo, presentan una alta homogeneidad de plantas en grandes extensiones usualmente ubicadas en regiones tropicales con alta precipitación a lo largo del año, lo que favorece el desarrollo de plagas y enfermedades. Por consiguiente, tienden a presentar una alta huella de carbono, pues en ellos se realizan aplicaciones frecuentes y en gran cantidad de agroquímicos, los cuales entran



*Siembra del banano en callejones asociado con leguminosas arbustivas.*

en contacto con el suelo y las aguas superficiales y subterráneas. Además, en esos sistemas se utilizan técnicas de producción muy especializadas y tecnificadas, pero se hace un empleo limitado de técnicas de manejo conservacionistas. Lo anterior ha sido motivo para que el sector bananero haya sido cuestionado y criticado por ambientalistas y personas conscientes de la responsabilidad social y ambiental. Por otro lado, las cada vez mayores exigencias de los mercados en cuanto a los parámetros de calidad y a las incidencias ambientales negativas han hecho de la producción y la comercialización bananera un verdadero reto.

Es por esta razón que durante la década de los noventa (Rosales *et al.* 1998) se inició un movimiento importante en algunos países de ALC, orientado a impulsar sistemas de producción de banano orgánico, o bien con prácticas de manejo amigables con el ambiente. Esos sistemas han permitido reducir la cantidad de agroquímicos utilizados y otros contaminantes importantes, como los plásticos, y, de esa manera, han disminuido su huella de carbono.

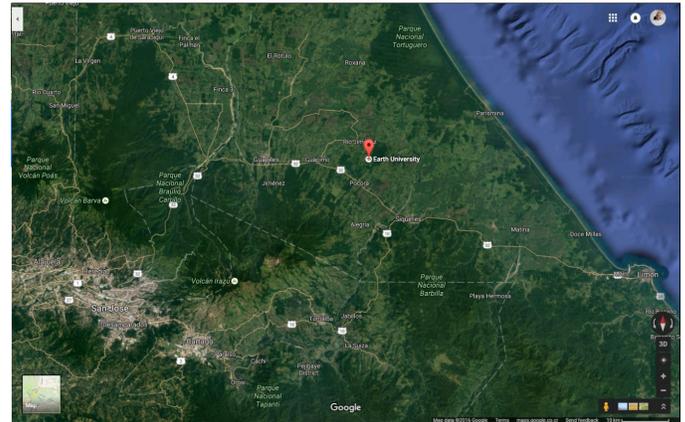
Los sistemas de producción de banano orgánicos y amigables con el ambiente basan su manejo en el empleo de prácticas de conservación de suelos y aguas, aumento de la biodiversidad, uso de materia orgánica, utilización racional de insumos necesarios para la nutrición y el control de enfermedades, integración de árboles dentro del cultivo, empleo de sistemas de monitoreo y alertas tempranas para el control de enfermedades, plagas y alteraciones climáticas, entre otros aspectos, que permiten modificar el entorno natural del sistema. Se favorece la producción y se contrarrestan los aspectos y factores que afectan el cultivo, permitiéndole, al mismo tiempo, mejorar su resiliencia y adaptarse mejor a las condiciones bióticas y abióticas negativas, favorecidas por el cambio climático.

En busca de un sistema de producción bananera armonioso con el ambiente y que al mismo tiempo permitiera mejorar la capacidad adaptativa del cultivo de banano y volverlo más resiliente ante los efectos negativos del cambio climático, la Universidad EARTH ha venido desarrollando desde 2008 un proyecto de banano orgánico bajo la modalidad agroforestal (sistema agroforestal de banano - SAF). En este documento compartiremos aspectos importantes que le han permitido a ese sistema alcanzar el éxito.

## Localización

La Universidad EARTH se encuentra ubicada en Las Mercedes de Guácimo, provincia de Limón, Costa Rica, donde se desarrolla el Proyecto Agroforestal de Banano Orgánico, liderado por el profesor Roque Vaquero Morris.

Esta zona se caracteriza por grandes llanuras que se extienden hasta las costas del Caribe costarricense, donde predominan altas pre-



Fuente: Google Map 2016.

**Figura 1.** Ubicación de la Universidad EARTH, en el Caribe costarricense.

cipitaciones a lo largo del año, que según el Instituto Meteorológico Nacional (IMN 2008) van desde 3 500 a 4 500 mm por año, con temperaturas desde los 20 °C a los 32 °C. La condición de región muy húmeda le permite albergar ecosistemas de importancia, tanto desde el punto de vista productivo como ecológico para su conservación, tal es el caso del bosque tropical húmedo.

La región es propicia para la actividad agropecuaria, en que predominan los cultivos del banano, la piña, el palmito, las raíces y tubérculos, los ornamentales, la ganadería y la producción forestal, así como para las actividades ecoturísticas.

## Descripción de las buenas prácticas

Los sistemas agroforestales (SAF) son una forma de uso del suelo en donde leñosas perennes (árboles y arbustos) son utilizadas en asociación con cultivos y/o animales; el propósito es diversificar y optimizar la producción sosteniblemente (SAGARPA s. f.)

Con los SAF se logra un equilibrio entre el cultivo principal, en este caso banano, y el entorno natural, al incrementarse la diversidad

biológica, ya que imita las condiciones naturales de un bosque tropical.

Los SAF se fomentan como respuesta a los problemas de la deforestación, la creciente escasez de cobertura y de productos forestales y la degradación medioambiental en ecosistemas frágiles como los montañosos tropicales. Esto es especialmente valioso en Centroamérica, donde más del 50 % de la tierra en uso agropecuario se encuentra en zonas montañosas y el 32 % de toda la tierra utilizada (suelos agrícolas, pasturas permanentes y bosques) está degradado, debido a la erosión hídrica. Ese porcentaje aumenta al 38 %, si se consideran por aparte las áreas boscosas, y al 74 % en el caso de la tierra agrícola (FAO s. f.).

Para evaluar la funcionalidad de los SAF en distintos escenarios o contextos, la Universidad EARTH diseñó cuatro tipos diferentes de sistemas de banano agroforestal. En 2008 este proyecto estableció cuatro sistemas de siembra: banano-forestales (**B-forestales**), banano-laurel-cacao (**B-laurel**), banano-frutales (**B-frutales**) y banano-leguminosas (**B-leguminosas**), los cuales, a su vez, se subdividen en seis módulos cada uno.

Cada módulo (815 m<sup>2</sup>) consiste en un domo (limitado por drenajes), con dos bloques de tres hileras de banano (*Musa* AAA subgrupo Cavendish clon “Williams”), separadas cada 1,73 m, con una distancia entre plantas de 2 m; los bloques están separados a 6 m por una franja con árboles frutales, forestales o especies arbustivas. Se utilizan leguminosas arbustivas, como barreras vivas en el borde del domo, para control de erosión y para el aporte de nutrientes en los callejones de banano, al ser sometidas a podas cíclicas.

Los sistemas B-forestales, B-frutales y B-laurel tienen barreras vivas de *Cratylia argentea*, *Flemingia macrophylla* (Willd.) Alston y *Erythrina berteroana*, como banco de nutrientes para las plantas de banano, ya que las podas de estas barreras se depositan como *mulch* al pie de las plantas de banano.

Todos los sistemas utilizan *Erythrina berteroana* Urb. como tutor, para apuntalar las plantas de banano; además, como banco de nutrientes tienen dos hileras de *Cratylia argentea* (Desv.) Kuntze, sembradas a 0,75 m entre planta. A continuación se describen las particularidades de cada sistema:

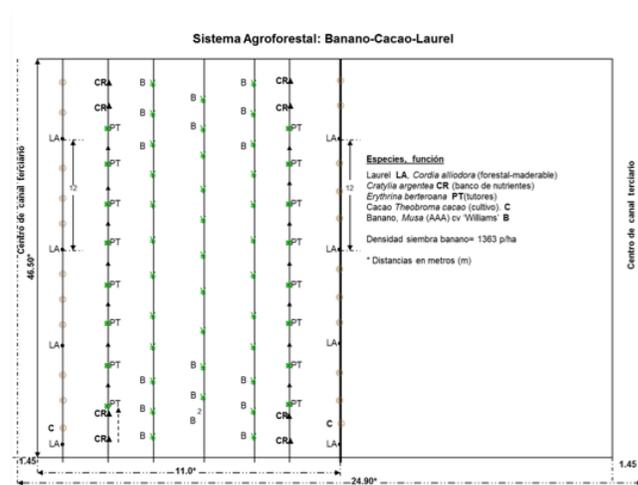


Figura 2. Sistema agroforestal banano-cacao-laurel.

En el sistema **B-laurel**, que está orientado a pequeños parceleros, el cacao y el banano son los cultivos para comercio inmediato, mientras los árboles maderables (laurel) se podrían comerciar en el futuro. El sistema **B-laurel** está constituido por árboles de laurel (*Cordia alliodora*, Ruiz & Pav. Cham. ex. A. DC.), sembrados a una distancia de 11 m entre hilera y 12 m entre árboles, y cacao (*Theobroma cacao* L.), sembrado a una distancia de 11 m entre hilera y de 3 m entre árbol.

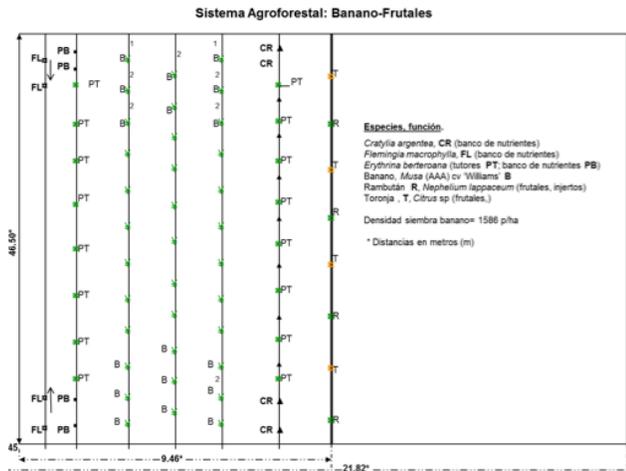


Figura 3. Sistema agroforestal banano-frutales.

El sistema **B-frutales** es un sistema que fue diseñado pensando en un pequeño productor, ya que se cultivan árboles cuyos frutos el agricultor puede comercializar o utilizar para autoconsumo familiar. Se cultiva toronja rosada (*Citrus paradi* Macfad), sembrada en una hilera por módulo a una distancia de 12 m entre árboles e intercalada en la misma hilera con rambután (*Nephelium lappaceum* L.), sembrado a una distancia de 12 m entre árboles.

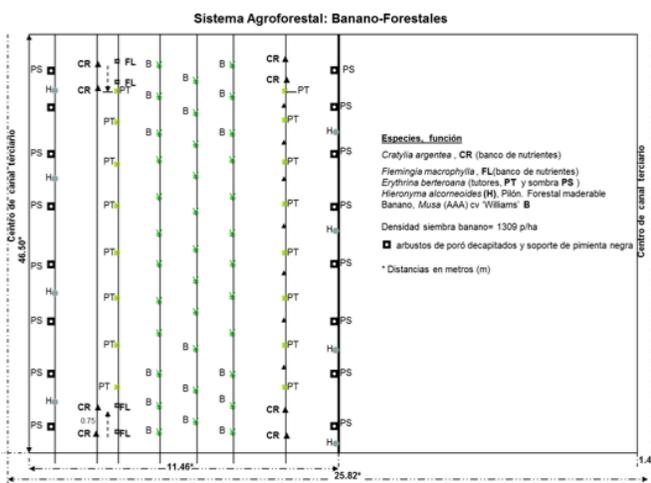


Figura 4. Sistema agroforestal banano- forestales.

En el sistema **B-forestales** se utiliza el pilón (*Hieronima alchorneoides* Allemão), sembrado a una distancia de 11,46 m entre hilera y 12 m entre planta. Este sistema fue pensado en

un productor de mediana escala, cuyo principal interés comercial es el de la producción de banano. Los maderables (pilón) tienen por objetivo ser cosechados al momento de hacer la resiembra de banano, de manera que con la venta de esta madera se pueda financiar el establecimiento del siguiente ciclo del banano.

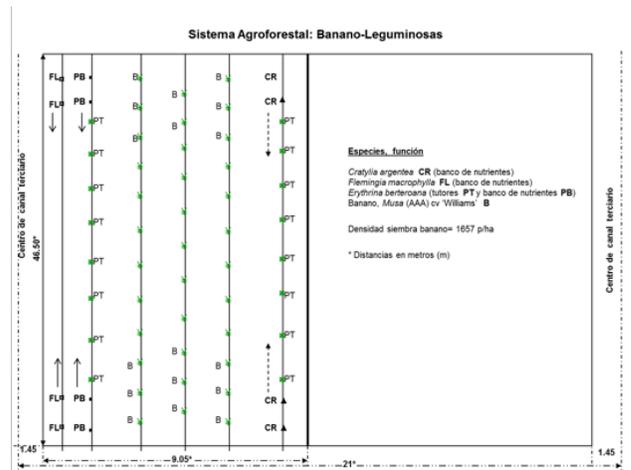


Figura 5. Sistema agroforestal banano-leguminosas.

El sistema **B-leguminosas** está pensado en el mediano o gran productor que quiere enfocarse únicamente en la producción de fruta de banano, pero a diferencia de un monocultivo tradicional, se incorporan leguminosas de porte bajo (arbustos) y de porte alto (árboles). Las leguminosas brindan sombra, nitrógeno y materia orgánica al suelo.

En los SAF se establecen prácticas culturales que potencializan el cultivo y disminuyen los impactos negativos bióticos y abióticos, como son la confección de domos y la red de canales que favorecen el control adecuado del nivel freático y el manejo de los excesos de agua superficial, así como el establecimiento de otras especies de musáceas para su aprovechamiento como atrayentes de plagas y enfermedades en los bordes del área de cultivo.

Con las especies leguminosas (*Erithrina* spp., *Gliricidia sepium*, *Inga* spp., *Flemingia* spp., *Cratylia argentea*, etc.), se fija nitrógeno de la atmósfera y se incorpora al suelo, permitiendo su aprovechamiento por medio de las hojas maduras que caen al suelo y las continuas podas realizadas a los árboles y arbustos leguminosos, con lo cual se adquiere una buena cantidad de biomasa a fin de incorporarla para que sea aprovechada por los cultivos de interés.

También, se realiza monitoreo constante de plagas y enfermedades con el objetivo de determinar los umbrales de control, que faciliten la toma de decisiones en cuanto al inicio de ciclos de control y mantenimiento dentro de la plantación.

## Implementación y resultados

**Confección de domos:** Para el establecimiento del sistema agroforestal del banano orgánico, se tuvo que considerar la alta precipitación de la zona (mayor a 3 500 mm/año). La preparación del terreno se realizó mediante la confección de la red de canales y la posterior distribución del exceso de tierra proveniente de estos, confeccionando de esta forma los domos y facilitando el drenaje del cultivo. Se estableció la plantación de banano en hileras simples, a las que se les complementó con las especies forestales maderables, leguminosas, cacao, cítricos y rambután. De esta manera, se conformaron bloques biodiversos que benefician a todos los componentes del sistema.

**Establecimiento de leguminosas:** Las especies leguminosas se establecieron como un banco de nutrientes. Se podan en ciclos de 17 a 25 semanas y los ma-

teriales provenientes de ellas se utilizan como abono verde y se colocan sobre la superficie del suelo, entre las hileras del cultivo de banano.



Fotografía: Diddier Moreira 2015.

**Figura 6.** SAF de banano, con buen control de *sigatoka*.

**Manejo del cultivo:** Al banano se le realizan las prácticas culturales de apuntala, utilizando como soportes las especies arbustivas existentes, deshijada y embolse, para lo cual se utiliza material reciclable impregnado de chile y ajo en lugar del insecticida convencional, así como el desmane y el desflore de racimos, la colocación de cinta identificadora en que se registra la edad del fruto, el desvío de hijos y la colocación de separadores entre las manos del racimo para evitar daños mecánicos.



Fotografía: Roque Vaquero 2016.

**Figura 7.** Racimos de banano embolsados con protectores biológicos.

**Control de malezas:** El control de malezas se realiza mediante la competencia entre las especies establecidas por la sombra existente, la cobertura de hojas y ramas secas, las coberturas vivas de leguminosas y la realización de dos a tres chapeas al año. Este aspecto juega un papel importante en la reducción de los costos de producción y de la huella de carbono, al no emplearse herbicidas.

**Control de enfermedades y nutrición:** El control de enfermedades como la sigatoka se realiza mediante el monitoreo constante para realizar podas de material enfermo y por la aplicación de productos orgánicos como aceites vegetales, extractos naturales, microorganismos benéficos, bioles, entre otros. Las necesidades nutricionales se suministran con base en fertilizantes minerales aprobados para la producción orgánica, compost, bokashi, bioles, banco de leguminosas establecidas en el sistema agroforestal, entre otros abonos orgánicos.

Hasta el momento, el sistema agroforestal de banano orgánico establecido en la Universidad EARTH ha brindado resultados satisfactorios, principalmente desde el punto de vista nutricional, control de la sigatoka y calidad del racimo, puesto que ha sido posi-

ble mantener la producción, sin necesidad de utilizar fertilizantes sintéticos. Las leguminosas proveen gran parte de las necesidades nutricionales al fijar el nitrógeno atmosférico; los abonos orgánicos y los fertilizantes minerales orgánicos complementan los requerimientos básicos. En cuanto al control de la sigatoka, el manejo integrado que se brinda permite la coexistencia con la enfermedad y se logra obtener plantas con suficiente número de hojas, así como racimos adecuados de calidad para la comercialización nacional y la exportación.

Otro de los aspectos de importancia en el SAF de banano orgánico es que no se han requerido aplicaciones de nematicidas, no solo por regulación orgánica, sino porque las poblaciones de nematodos se mantienen por debajo de los umbrales de daño, debido al aumento de la biodiversidad del sistema, lo que implica servicios ecosistémicos para el control natural de estos organismos, a diferencia de lo que ocurre en plantaciones convencionales en que no existe un equilibrio entre poblaciones patógenas y benéficas.

**Diversificación del sistema:** El mantener una gran biodiversidad permite la formación de un microclima diferenciado en el sistema que regula la temperatura en días calientes, evitando la pérdida de humedad del sistema. Esto es importante en los períodos secos que se han presentado en los últimos años. De igual forma, ello evita el impacto directo de las gotas de lluvia sobre el terreno, evitando la pérdida de suelo y de nutrientes por erosión; además, aumenta la actividad microbiológica favoreciendo la descomposición de la materia orgánica y la formación de biopreparados nutricionales de rápida asimilación por las raíces de las plantas.

Las especies asociadas al cultivo de banano constituyen importantes fuentes actuales o futuras de ingresos adicionales, ya que es posible comercializar cacao, rambután, cítricos



y madera, que complementan los beneficios de un modelo completamente orgánico. Asimismo, el ahorro en agroquímicos constituye un aspecto económico importante en la rentabilidad del sistema. La disminución en emisiones de GEI, reduce la huella de carbono del producto final (banano). Finalmente, estas estrategias se traducen en una mejor adaptación del sistema productivo ante el cambio climático y los eventos extremos que se registran en la región.

### **Factores de éxito**

La producción agroforestal orgánica permite un manejo y uso sustentable de los recursos, respetando los ecosistemas existentes mediante la promoción de sistemas productivos que permiten mantener un equilibrio entre lo agrícola y el ambiente. Desde esta perspectiva, la producción orgánica de banano se presenta como una alternativa para los pequeños productores, ya que les permitirá aprovechar de

una manera más eficiente sus escasos recursos disponibles, así como la oportunidad de acceder a mercados que les proporcionará un mayor precio por sus productos, como el mercado orgánico internacional.

El sistema de producción agroforestal de banano permite diversificar la fuente de ingresos para los productores, por lo que ante un eventual fenómeno climático extremo les permitirá obtener ingresos de alguno de los componentes más resilientes y adaptados, evitando así pérdidas totales.

Muchos de los productores rurales de las zonas pobres pueden adaptar el sistema de producción a otra especie y a forestales, frutales y leguminosas propias de su región, como por ejemplo banano, plátano, cuadrado y guineo, y combinarlo con especies de valor comercial de su país, asegurando de esta forma diversos ingresos económicos.

Se ha demostrado que los sistemas agroforestales son resilientes a los cambios climáticos, debido a su alto nivel de diversidad de especies y pueden contribuir a la economía local y a la adaptación al cambio climático. Por lo tanto, cultivar banano orgánico de forma agroforestal potencia estas ventajas en favor de los productores rurales de ALC.

## Lecciones aprendidas

El desarrollo de capacidades de los responsables del proyecto en cuanto al manejo organizado y sistemático del cultivo del banano orgánico ha generado aprendizajes para la Universidad EARTH, lo que constituye un valor para la continuidad y la replicación del conocimiento para el futuro, cuyos conocimientos también podrían ser útiles para aplicarlos en las plantaciones convencionales y su adaptación al cambio climático.

En la parcela orgánica, la Universidad EARTH asocia cultivos que le permiten tener un adecuado manejo del suelo, como la siembra de poró, flemingia y cratylia



como componentes de un proceso orgánico para la nutrición del cultivo y que a la vez podrían ser utilizados para alimentar animales menores (conejos, cerdos, ovinos, etc.). La incorporación de cultivos de valor comercial como el cacao, los cítricos y el rambután posibilita ingresos económicos adicionales, facilitando el balance entre el ecosistema y los requerimientos comerciales. Además, se pueden incorporar cultivos para alimentación directa del pequeño productor, como por ejemplo plátano o tubérculos tropicales. La diversificación es una de las alternativas adecuadas para la adaptación al cambio climático.

El manejo de la biomasa es fundamental no solo para regular la sombra y reducir volúmenes de abonos necesarios en el cultivo, sino también, para controlar las plagas y las enfermedades, disminuir los costos en el control de malezas y como mecanismo de conservación de suelos y agua. En esta lógica, con buenas prácticas agrícolas y de adaptación al cambio climático, como la incorporación de biomasa de diferentes especies, enriquecen el entorno natural del sistema de producción agroforestal de banano orgánico.

La variabilidad climática es una realidad con la que han tenido que vivir los agricultores en los últimos años, por lo que en la Universidad EARTH se implementan y buscan constantemente mecanismos para enfrentar esta particularidad, de manera que les permita irse adaptando cada día. En la Universidad EARTH se ha establecido una estación climática, que les permite registrar las variables climáticas de importancia para los cultivos (viento, temperatura, precipitación, humedad relativa, etc.), además de que se mantienen alertas a los reportes climáticos de las entidades nacionales y sus proyecciones, así como de lo que acontece en otras zonas internacionales de producción de ba-

nano orgánico (Perú, Ecuador y República Dominicana principalmente) y aprender de sus experiencias.

Un diseño planificado de las parcelas permite anticipar el manejo de la luz, los nutrientes y el agua para evitar competencia de las plantas de banano con los otros componentes y por el contrario crear sinergias, como el uso de árboles para fijación de nitrógeno y apuntale de las plantas de banano para evitar volcamientos. El diseño también prevé labores ordinarias de mantenimiento (chapeas, podas, cosecha de fruta, etc.) y algunas menos comunes, como la corta de árboles maderables y la renovación de las plantaciones.

## Recomendaciones

La producción de banano orgánico en sistemas agroforestales puede constituirse en parte fundamental en las estrategias de vida de los productores rurales de muchas regiones pobres de ALC. El sistema también puede ser adaptado por los productores de plátano y banano dátil de estas regiones, constituyéndose en una alternativa de producción sostenible y sustentable, con posibilidades de mejorar sus condiciones económicas, sociales, ambientales y de seguridad alimentaria, pero sobre todo de adaptabilidad, ante el complicado panorama proyectado para la agricultura debido al cambio climático y a la variabilidad climática.

Aunque se ha logrado alcanzar el éxito en algunas alternativas para el manejo de ciertas prácticas de cultivo que permiten la producción de banano orgánico, el

gran reto para los responsables del proyecto es continuar con su evaluación, a fin de realizar las modificaciones necesarias para tratar de generar y proponer alternativas comercialmente viables, que puedan ser implementadas tanto por los pequeños productores de banano orgánico, como por los bananeros con grandes extensiones en monocultivo en ALC.

Es importante señalar que en la plantación comercial de banano de la Universidad EARTH también se han realizado esfuerzos sustanciales para mejorar algunas prácticas convencionales de manejo comercial de este cultivo. Algunos ejemplos se relacionan con el control mecánico de malezas, la siembra de leguminosas de cobertura como la *Mucuna pruriens* (que además de controlar maleza tiene otros beneficios en la nutrición del cultivo y la conservación de suelos y agua) y el establecimiento de diferentes especies de plantas en los taludes de los canales para evitar la erosión de suelos y la contaminación de las aguas.

En esta finca comercial de banano también se ha establecido un programa de renovación de áreas que ha permitido mejorar las condiciones de los suelos, así como brindar importantes aportes para el manejo racional de los excedentes de agua propios de las condiciones de clima de esta área. Desde un punto de vista generalizado, es importante señalar que estas prácticas han incidido en una mayor productividad y obviamente han inducido el incremento de la diversidad biológica, aspecto de suma importancia para aumentar la resiliencia y la adaptabilidad del cultivo ante eventos extremos perjudiciales propiciados por el cambio climático.

R. Vaquero M: se agradece a las personas que han realizado su aporte técnico a este proyecto de investigación, desde la concepción inicial, durante su implementación y en el seguimiento, en especial a: Alfonso Martinuz, Matthew Rogers, Pánfilo Tabora, Luis Quirós Sandí, Federico Ayuso, Robert Barrantes, Marvin Rodríguez y muchos otros más que han contribuido con sus ideas y su trabajo.

## Referencias

- Consorcio Asecal-Mercurio Consultores. Banano orgánico. Manejo agronómico del cultivo: Fertilización (en línea). Perú. Consultado 8 nov.. 2016. Disponible en [http://www.mincetur.gob.pe/comercio/ueperu/consultora/docs\\_taller/talleres\\_2/16.pdf](http://www.mincetur.gob.pe/comercio/ueperu/consultora/docs_taller/talleres_2/16.pdf).
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Italia). s. f. Resumen. Sistemas agroforestales, seguridad alimentaria y cambio climático en Centroamérica (en línea). Tegucigalpa, Honduras, PESA. Consultado 27 mar. 2017. Disponible en <http://www.fao.org/3/a-au008s.pdf>.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Italia). 2016. FAOSTAT: Crops (en línea). Roma, Italia, Consultado 16 nov. 2016. Disponible en <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>.
- IMN (Instituto Meteorológico Nacional, Costa Rica). 2008. Clima, variabilidad y cambio climático (en línea). San José, Costa Rica. Consultado 28 nov. 2016. Disponible en [http://www.cambioclimaticocr.com/multimedia/recursos/mod-1/Documentos/el\\_clima\\_variabilidad\\_y\\_cambio\\_climatico\\_en\\_cr\\_version\\_final.pdf](http://www.cambioclimaticocr.com/multimedia/recursos/mod-1/Documentos/el_clima_variabilidad_y_cambio_climatico_en_cr_version_final.pdf).
- Mendieta, M; Rocha, LR. 2007. Sistemas agroforestales (en línea). Managua, Nicaragua, Universidad Nacional Agraria. Consultado 27 mar. 2017. Disponible en [http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/training\\_material/docs/1\\_RENF08M538.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/training_material/docs/1_RENF08M538.pdf).
- Rosales, FE; Tripon, SC; Cerna, J (eds.). 1998. Producción de banano orgánico y/o ambientalmente amigable. Memorias (en línea). Taller Internacional de Producción de Banano Orgánico o Ambientalmente Amigable (1998, Guácimo, Costa Rica, EARTH). San Pedro Sula, Honduras, Centro Editorial. Consultado 27 mar. 2017. Disponible en [https://www.biodiversityinternational.org/fileadmin/user\\_upload/online\\_library/publications/pdfs/708\\_ES.pdf](https://www.biodiversityinternational.org/fileadmin/user_upload/online_library/publications/pdfs/708_ES.pdf).
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, México). s. f. Sistemas agroforestales (en línea). s. n. t. Consultado 27 mar. 2017. Disponible en <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasCOUSSA/Sistemas%20Agroforestales.pdf>
- Vargas, JC. 2011. Banano orgánico, producción para comercio justo, pequeños productores y la agenda del trabajo digno: una experiencia exitosa en el Valle del río Chira, Piura, Perú (en línea). s. n. t. Consultado 27 mar. 2017. Disponible en [http://www.ituc-csi.org/IMG/pdf/Borrador\\_final\\_PLADES\\_JCV.pdf](http://www.ituc-csi.org/IMG/pdf/Borrador_final_PLADES_JCV.pdf).

### Contacto:

Profesor Roque Vaquero Morris  
Teléfono: (506) 2713-0000



La cápsula didáctica de esta finca está disponible en:

[https://www.youtube.com/watch?v=iPTFAqd2xro&feature=youtu.be&list=PLQM0b7UDnH\\_RHBQ0YIXWDPNPru6VCzOGU](https://www.youtube.com/watch?v=iPTFAqd2xro&feature=youtu.be&list=PLQM0b7UDnH_RHBQ0YIXWDPNPru6VCzOGU)

<http://euroclima.iica.int/content/sistemas-agroforestales-adaptaci%C3%B3n-y-mitigaci%C3%B3n-en-la-producci%C3%B3n-de-banano-y-cacao>

Página web: <https://www.earth.ac.cr/>

Correo electrónico:  
[rvaquero@earth.ac.cr](mailto:rvaquero@earth.ac.cr)

**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](http://euroclima.iica.int)