



03 Un día en la finca

2016



## Suelos vivos y sanos

para la adaptación al  
cambio climático



Autores: Díddier Moreira  
y Claudio Castro  
Coordinación: Ronny Cascante

## Introducción

Agrícola La Danta es una finca que destina el 42 % de su superficie a la producción de piña orgánica desde 2007; el resto de la propiedad se encuentra en áreas de conservación de bosque. En esta finca el cultivo de piña orgánica se ha realizado en suelos con baja fertilidad natural, por lo que se ha precisado de un manejo integrado de la nutrición de la planta, con el fin de cumplir con los estrictos estándares del mercado de exportación.

Casi la mitad del territorio de América Latina y el Caribe lo conforman suelos pobres en nutrientes. Existen grandes áreas de suelos amarillos o rojizos en los trópicos húmedos, muy ácidos, caracterizados por el lavado del sílice y las altas concentraciones de óxidos de hierro y aluminio, mientras los suelos fértiles de manera natural suponen únicamente cerca del 10 % de la superficie de esa región (Gardi *et al.* 2014). Los suelos ácidos se refieren a aquellos que contienen un pH de valor inferior a 5,5 durante la mayor parte del año. Están asociados con diversas toxicidades (aluminio, hierro) y deficiencias (molibdeno) y otras condiciones restrictivas para las plantas (FAO s. f.).

De acuerdo con el IPCC (2014), la agricultura, la ganadería, la silvicultura y los cambios en el uso del suelo contribuyen con el 24 % de las emisiones globales de gases de efecto de invernadero (GEI) y a la degradación de suelos. Cuando se gestionan de manera sostenible, los suelos pueden jugar un papel importante en la mitigación del cambio climático a través del almacenamiento de carbono y la reducción de las emisiones de GEI a la atmósfera (FAO 2015).

Además de mitigar, un adecuado manejo del suelo y del carbono almacenado en él aporta



múltiples beneficios. Se generan suelos fértiles que son ricos en materia orgánica (carbono), mantienen las superficies del suelo con vegetación, requieren menos insumos químicos, promueven la rotación de cultivos y la biodiversidad, son menos susceptibles a la erosión y la desertificación y mantienen servicios ecosistémicos vitales como los ciclos hidrológicos y de nutrientes, que son esenciales para mantener y aumentar la producción alimentaria.

En este contexto Agrícola La Danta, dirigida por el Ing. Freddy Gamboa, pretende manejar los suelos ácidos de la finca, con la meta de construir un suelo más fértil y climáticamente inteligente, que les permita adaptarse al cambio climático y, de esa manera, garantizar la sostenibilidad del complejo cultivo de piña orgánica para exportación.

## Localización

Agrícola La Danta se ubica en Sarapiquí, en la provincia de Heredia, Costa Rica, cerca de la frontera con Nicaragua. Es una finca de aproximadamente 70 ha, de las cuales 30 están dedicadas al cultivo de piña y el resto está bajo cobertura boscosa.

Las llanuras del norte de Costa Rica presentan un régimen de precipitaciones

regulares durante todo el año, con acumulados anuales de más de 4000 mm de lluvia. La vegetación natural es del tipo del bosque tropical lluvioso. Las temperaturas máximas diarias pueden alcanzar los 34 °C durante los meses cálidos de verano y 31 °C durante los meses más frescos de invierno (Zoutewelle *et al.* 2010).

La finca cuenta con una topografía llana a levemente ondulada con pendientes de aproximadamente 1 %. Los barrancos profundos de 50 a 100 m de ancho con bosque virgen y secundario cubren por separado las distintas secciones agrícolas, proporcionan el drenaje natural del área de cultivo, aumentan la biodiversidad circundante, favorecen los servicios ecosistémicos y forman un corredor biológico que conecta con el Refugio Nacional de Vida Silvestre Mixto Maquenque. Los suelos son de origen volcánico, con textura predominantemente franco arcillosa con algunas secciones arcillosas y las capas superficiales arables son suelos friables de textura media muy apropiados para el cultivo de piña. Considerando las condiciones de elevadas precipitaciones durante todo el

año y las texturas más densas del subsuelo, el cultivo de piña de la finca requiere y posee una adecuada infraestructura de drenaje. La composición química de los suelos indica niveles bajos a medios de nutrientes naturales y una acidez elevada (Henríquez *et al.* s. f.).

## Descripción de las buenas prácticas

Restaurar y manejar adecuadamente los suelos de ecosistemas claves como los del Trópico Húmedo de América Latina y el Caribe nos puede ayudar a mitigar el cambio climático y a adaptarnos a él. Los suelos del mundo, con la biota que soportan, son los principales absorbentes, depositarios y liberadores de carbono orgánico; se estima que los suelos contienen en conjunto 1700 Gt (miles de millones de toneladas métricas) de carbono orgánico a una profundidad de 1 m y hasta 2400 Gt a una profundidad de 2 m. Se estima que las plantas y animales contienen 560 Gt adicionales. En cambio, el carbono en la atmósfera se estima en 750 Gt. Por lo tanto, la cantidad de carbono orgánico en los suelos es más de cuatro veces la cantidad de carbono existente en la



biota terrestre y tres veces mayor que la de la atmósfera (Hillel y Rozenzweigh 2009).

Agrícola La Danta lleva más de siete años aplicando un manejo diferenciado del suelo, ya que en el sector piñero convencional el suelo es considerado como un sustrato, y no como un hábitat para la fauna y flora. Para producir piña

orgánica, el Ing. Freddy Gamboa entendió que el reto no se trataba únicamente de sustituir insumos químicos por biológicos o naturales, sino que debía entender su finca como un agroecosistema complejo en el que el suelo debía ser considerado como un organismo vivo. Los efectos del manejo diferenciado del suelo se resumen en el siguiente cuadro:

Manejo	Convencional (mayoría de productores de la zona)	Agrícola La Danta (orgánico)
<b>Control de malezas</b>	Herbicidas fundamentalmente	Coberturas, deshierbe manual y uso de ovejas
<b>Manejo de residuos</b>	Quema	Incorporación al suelo
<b>Situación del suelo</b>	Mayormente descubierto (sin vegetación, erosionado y con grandes pérdidas de nutrientes)	Bajo cobertura (con mayor cantidad de materia orgánica y biodiversidad)
<b>Control de plagas</b>	Basado en plaguicidas sintéticos	Insecticidas y otros productos biológicos, trampas adhesivas, control natural (servicios ecosistémicos)
<b>Fertilización</b>	Principalmente vía foliar de origen sintético	Compost y biofermentos (vía foliar y aplicados al suelo)
<b>Paisaje</b>	Monocultivo	Diversificado con presencia de árboles dentro del cultivo, parcelas rodeadas de bosque y otros cultivos
<b>Impacto en acuíferos</b>	Se ha reportado la contaminación de mantos acuíferos (Programa Estado de la Nación 2012)	Nulo o imperceptible, por el uso de productos orgánicos y biológicos inofensivos para los sistemas ecológicos (sistema cerrado, que aprovecha los recursos que existen en él para la nutrición y el control de patógenos e insectos)
<b>Dependencia de insumos externos</b>	Muy alta	Moderada
<b>Rendimiento</b>	Mayor (48,5 t/ha promedio de Costa Rica y 22,6 t/ha promedio mundial) (SIIM 2010)	Menor (23,3 t/ha en Agrícola La Danta)
<b>Densidad de siembra</b>	Hasta 70 000 plantas/ha	50-60 000 plantas/ha
<b>Rotación de cultivos</b>	Inusual	Rotación con barbecho/abono verde después de dos ciclos de cultivo
<b>Microorganismos del suelo</b>	No considerados en el manejo del cultivo	Reproducción de microorganismos de montaña (del bosque circundante) para ser aplicados en los abonos y biofermentos

Los beneficios de las prácticas aplicadas se evidencian en las siguientes propiedades del suelo (Forsuelo s. f.):

Propiedades físicas:

- Incremento de la capacidad de retención de agua.
- Aumento de la permeabilidad y disminución del riesgo de encharcamiento.
- Mejora en el drenaje y reducción de pérdidas por escorrentía y evaporación.
- Aumento en la estabilidad estructural, de los horizontes superficiales y agregados.
- Incremento de la aireación.
- Moderación de las temperaturas extremas del suelo.

Propiedades químicas:

- Regulación del pH del suelo, amortiguando las variaciones del pH y mejorando su estabilidad química.
- Favorecimiento de la solubilidad de elementos minerales y mejora de la asimilación de nutrientes por parte de la planta.
- Aumento de la fertilidad química del suelo, que incrementa la capacidad de intercambio catiónico y actúa como reserva de nutrientes.

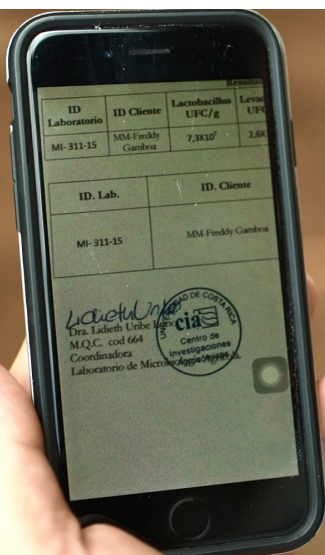
- Incremento de la retención de nutrientes. El complejo arcillo-húmico funciona como una despensa, la cual permite la formación de compuestos estables que evitan la pérdida de elementos nutritivos.
- Inmovilización de metales pesados.
- Reducción del riesgo de contaminación de aguas subterráneas por lixiviación.
- Aumento del contenido de carbono en el suelo.

Propiedades biológicas:

- Favorecimiento del buen estado sanitario de las raíces.
- Favorecimiento del control biológico de plagas y enfermedades.
- Estimulación de la diversidad de los organismos beneficiosos del suelo, regulación de la actividad microbiana e incremento en su desarrollo.
- Favorecimiento del desarrollo radicular y con ello de su capacidad de exploración de la tierra, lo que permite un mejor aprovechamiento del agua y los nutrientes disponibles, soportando mejor los periodos secos y en suelos pobres.
- Aumento de la resistencia ante patógenos.

## Implementación y resultados

El balance del carbono en el suelo está fuertemente influenciado por el manejo humano. En el caso de la finca Agrícola La Danta, se identificaron las siguientes prácticas como positivas para la salud del suelo y la nutrición del cultivo, las que contribuyen a la mitigación de los efectos de la variabilidad y el cambio climáticos y a la adaptación del cultivo a estos:



**Aplicación de compost:** Este es un abono orgánico resultante de la descomposición y la transformación biológica aeróbica de residuos orgánicos de origen vegetal y animal bajo condiciones controladas y de la adición de cenizas y minerales. Su aporte de materia orgánica, microorganismos benéficos y nutrientes hacen del compost la base de un suelo vivo y resiliente al cambio climático (Chilón 2010). Agrícola La Danta elabora 100 t/año de compost para uso propio.

**Aplicación de biofermentos:** En Agrícola La Danta continuamente se elaboran biofermentos, abonos líquidos que resultan de la fermentación de materia orgánica a partir de una intensa actividad microbiológica que la transforma en minerales, vitaminas, aminoácidos y ácidos orgánicos que las plantas pueden asimilar vía foliar. Los biofermentos también aportan al agroecosistema microorganismos beneficiosos, contribuyendo así a restaurar su equilibrio microbiológico (MAG 2010).

**Rotación del área de cultivo con abonos verdes:** Por abono verde se entiende el uso de material vegetal verde (hojas, ramas) que no está descompuesto incorporado como fertilizante en la capa superficial del suelo. Mediante su estrategia de uso de abonos verdes, Agrícola La Danta cubre y protege la superficie del suelo de la acción perjudicial de la lluvia al impactar directamente sobre el suelo. Antes de la siembra, se chapea o se cortan las plantas de cobertura y se incorporan al suelo con maquinaria. Entre sus beneficios destaca el aporte de materia orgánica en el suelo y, cuando se usan leguminosas, la fijación



de nitrógeno atmosférico. Asimismo, mejora otras condiciones del suelo, como su estructura, la retención de humedad, el ablandamiento y la filtración. También disminuye la erosión y aumenta la solubilidad y la disponibilidad de los otros elementos nutritivos que necesita el cultivo, lo que resulta en una reducción del uso de insumos externos, como la urea y otros fertilizantes. Además, se evita el traslado de grandes cantidades de materia orgánica hasta el sitio del cultivo (FHIA 2004). Esta práctica incluye la incorporación de los residuos del control de malezas y de la cosecha en el suelo para su descomposición, lo que aporta materia orgánica y nutrientes.

**Sistema de drenajes:** Por la ubicación de Agrícola La Danta en una zona de altas precipitaciones, la escorrentía puede provocar la erosión del suelo, en especial porque la topografía es irregular y con pendientes. A fin de evitarlo, la finca cuenta con un buen sistema de drenajes que conduce el agua fuera del cultivo y disminuye la velocidad con que circula por el campo, lo que evita mayores

problemas debidos a enfermedades fungosas y bacterianas.

**Cultivo en contorno:** Esta técnica de cultivo consiste en orientar las hileras siguiendo las curvas a nivel, de manera que se oponen al paso del agua de lluvia. Esto disminuye la velocidad de la corriente de agua, lo que permite disminuir la escorrentía y el arrastre del suelo. Como práctica de conservación de suelo, las siembras en contorno ayudan a mejorar las condiciones del suelo y favorecen su uso adecuado. Esta práctica se utiliza en combinación con otras, ya que de forma aislada no resuelve completamente el problema de la pérdida de suelo (Soza y Baca 2012).

**Coberturas:** La cobertura del suelo es el factor individual de mayor importancia utilizado en Agrícola La Danta para controlar la erosión hídrica. La cobertura intercepta las gotas de lluvia y amortigua su impacto directo, lo que sella la superficie y preserva la estructura del suelo (FAO e IITA 2000). Además,

constituye el elemento principal para controlar las malezas en el área de cultivo, gracias a lo cual se prescinde del uso de herbicidas.

**Aumento de la materia orgánica en el suelo:** La incorporación de abonos orgánicos sólidos y líquidos y el uso de técnicas de conservación de suelos favorecen la presencia de materia orgánica, lo que genera múltiples beneficios, como el incremento de la estabilidad de los agregados superficiales. El aumento de la materia orgánica resulta en una mayor resistencia de los agregados a la compactación y a la erosión hídrica y eólica, así como en una mayor tasa de infiltración. También se incrementa la capacidad de retención de humedad del suelo, lo que es especialmente importante en suelos muy arenosos. Además, aumenta la capacidad del suelo para retener nutrientes, debido al incremento de la capacidad de intercambio catiónico del suelo. Como sucede con la capacidad de retención de humedad, el incremento logrado a menudo no es importante, excepto en suelos muy arcillosos. Asimismo, el aumento de la materia orgánica estimula





la actividad biológica del suelo a nivel macro y micro de fauna y flora, lo que resulta en una mayor porosidad del suelo y en una mejor incorporación y humificación de los residuos orgánicos.

### Factores de éxito

Cuando Agrícola La Danta empezó el proyecto, los responsables tenían claros los principios del manejo integrado de suelos, pero al adquirir experiencia fueron especializando los procesos. Las bases del éxito han sido la persistencia y la disciplina para cumplir con los requerimientos de cada proceso, gracias a lo cual hoy cuentan con parámetros productivos y de control de calidad muy bien definidos.

Evaluar y medir la calidad y la cantidad de los insumos empleados, según los rendimientos esperados y considerando

el desarrollo del cultivo, les ha permitido ajustar las técnicas y los procedimientos según los objetivos propuestos. Además de la mejora continua, el manejo integrado del suelo, plagas y enfermedades ha contribuido a una producción exitosa.

Otro factor de éxito ha sido verificar cuantitativamente la calidad del compost y de los biofermentos que se elaboran en la finca, para lo cual realizan análisis químicos y biológicos. Estas pruebas les garantiza que los abonos están libres de patógenos, como por ejemplo de los hongos *Phytophthora spp.* y *Fusarium spp.*, así como de la bacteria *Erwinia spp.* Conocer la cantidad de nutrientes disponibles en los abonos les permite diseñar el programa de nutrición basado en los requerimientos del cultivo.



Por otra parte, la aplicación de abonos orgánicos a ciencia cierta optimiza el uso de recursos de mano de obra y materiales, ya que se aplican las cantidades justas en el momento necesario y anticipando los resultados.

Construir un suelo sano no solo provee nutrientes al cultivo, sino que tiene beneficios a largo plazo. El aumento de la materia orgánica mejora las propiedades físicas y biológicas del suelo, lo que resulta de gran importancia en momentos de estrés hídrico, ya que aumenta la retención de la humedad en momentos de sequía y permite la buena infiltración cuando llueve.

## Lecciones aprendidas

Para obtener buenos resultados mediante abonos orgánicos sólidos y líquidos, no basta con colocar materia orgánica en el suelo, sino que se deben realizar minuciosos procedimientos. Esto lo han aprendido en Agrícola La Danta, donde se ha invertido en la realización de múltiples

capacitaciones para elaborar dichos abonos apropiadamente.

Gracias a la aplicación de compost, bokashi y biofermentos adecuadamente elaborados y de alta calidad, en Agrícola La Danta hoy puede verse la diferencia en el vigor, el color y la calidad del fruto y en la productividad. Esto le ha permitido a la empresa continuar con el sistema de producción orgánica, así como rehabilitar los suelos, manejarlos y conservarlos sanos.

Por otra parte, gracias al monitoreo constante se ha logrado detectar los problemas en los estados iniciales, lo que ha facilitado su control y corrección y ha reducido los costos considerablemente.

En muchas fincas el carbono es considerado un residuo de poco valor, que incluso algunas veces es quemado para desaparecerlo. En Agrícola La Danta, en cambio, se le considera un material básico para construir nuevo suelo.



Los responsables de Agrícola La Danta se han dado cuenta de que el sistema productivo y las condiciones climáticas son dinámicas y están en constante cambio, por lo que su monitoreo continuo y la constante capacitación resultan beneficiosos en el tiempo. Ello les permite implementar estrategias de adaptación que les posibilita mantenerse en el sistema de producción orgánica de piña (hasta 23 t/ha/año) y brindar a sus clientes productos sanos y de alta calidad.

Actualmente Agrícola La Danta se propone diversificar la producción mediante la incorporación de más animales y otros cultivos, a fin de integrar los ciclos de nutrientes y las actividades de manejo. Están evaluando varias opciones, entre ellas el uso de ovejas y gallinas de pastoreo para el control de malezas, así como el cultivo de otras frutas tropicales, raíces y tubérculos.

## Recomendaciones

La formación de suelos es un proceso lento, por lo que su conservación es la opción más sensata para orientar el manejo de suelos en América Latina. Esto es muy importante, en especial si se toma en cuenta que en la actualidad gran parte de ese recurso se encuentra sobreexplotado (Valenzuela 1993). Aunado a ello, debe considerarse que debido al cambio climático gran parte de los suelos expuestos a la degradación podrían volverse estériles (OMM s. f.).

Las acciones de recuperación de suelos que se realizan en Agrícola La Danta están al alcance de los agricultores de la región. El principio que ha guiado la producción de piña en esta finca ha sido la construcción de un suelo vivo y sano, estrategia aplicable a otros cultivos.

Cuando los recursos están disponibles, el análisis químico y biológico de los abonos orgánicos permite guiar la fertilización del cultivo a partir de sus necesidades, con la confiabilidad de que no se están propagando patógenos.

### Contacto:

Ing. Freddy Gamboa  
Administrador de Agrícola La Danta  
Tel.: (506) 8827-7667



La cápsula didáctica de esta finca está disponible en:  
<http://euroclima.iica.int/content/suelos-vivos-la-base-de-una-agricultura-baja-en-carbono-y-adaptada-al-cambio-clim%C3%A1tico>

Facebook: [goo.gl/nsFsHh](https://www.facebook.com/nsFsHh)

Correo electrónico:  
[fgamboa72@hotmail.es](mailto:fgamboa72@hotmail.es)

## Referencias

- Chilón, E. 2010. Compostaje altoandino, suelo vivo y cambio climático (en línea). *Journal de Ciencia y Tecnología Agraria* 2(1):221-227. Consultado 1 abr. 2016. Disponible en [http://www.ibepa.org/index-Dateien/221-227\\_chilon.pdf](http://www.ibepa.org/index-Dateien/221-227_chilon.pdf).
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Italia). s. f. Portal de Suelos de la FAO: Suelos ácidos (en línea). Roma, Italia. Consultado 31 mar. 2016. Disponible en <http://www.fao.org/soils-portal/manejo-del-suelo/manejo-de-suelos-problematicos/suelos-acidos/es/>.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Italia). 2015. Los suelos ayudan a combatir y adaptarse al cambio climático: los suelos juegan un papel clave en el ciclo del carbono (en línea). Roma, Italia. Consultado 31 mar. 2016. Disponible en <http://www.fao.org/3/a-i4737s.pdf>.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Italia); IITA (Instituto Internacional de Agricultura Tropical, Nigeria). 2000. Manual de prácticas integradas de manejo y conservación de suelos (en línea). Roma, Italia, FAO. 220 p. Consultado 1 abr. 2016. Disponible en <ftp://ftp.fao.org/agl/agll/docs/lw8s.pdf>.
- FHIA (Fundación Hondureña de Investigación Agrícola). 2004. Guía sobre prácticas de conservación de suelos (en línea). Ciudad Cortés, Honduras. Consultado 1 abr. 2016. Disponible en [http://fhia.org.hn/downloads/cacao\\_pdfs/gppractconsuelos.pdf](http://fhia.org.hn/downloads/cacao_pdfs/gppractconsuelos.pdf).
- Forsuelo (Fertilización Orgánica y Recuperación de Suelos s. l., España). s. f. Beneficios de aplicar materia orgánica compostada a los suelos (en línea). Consultado 1 abr. 2016. Disponible en <http://forsuelo.es/beneficios-materia-organica-compostada/>.
- Gardi, C; Angelini, M; Barceló, S; Comerma, J; Cruz, C; Encina, A; Jones, A; Krasilnikov, P; Mendonça, ML; Montanarella, L, Muñoz, O; Schad, P; Vara, MI; Vargas, R. (eds.). 2014. Atlas de suelos de América Latina y el Caribe (en línea). Luxemburgo, Comisión Europea - Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. Consultado 31 mar. 2016. Disponible en [http://eu soils.jrc.ec.europa.eu/library/maps/LatinAmerica\\_Atlas/Documents/LAC.pdf](http://eu soils.jrc.ec.europa.eu/library/maps/LatinAmerica_Atlas/Documents/LAC.pdf).
- Henríquez, C; Cabalceta, G; Bertsch, F; Alvarado, A. s. f. Principales suelos de Costa Rica (en línea). San José, Costa Rica, Asociación Costarricense de la Ciencia del Suelo. Consultado 31 mar. 2016. Disponible en [http://www.mag.go.cr/biblioteca\\_virtual\\_ciencia/suelos-cr.html](http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/suelos-cr.html).
- Hillel, D; Rosenzweig, C. 2009. Soil and climate change (en línea). *CSA News* 54(06):4-11. Consultado 31 mar. 2016. Disponible en <https://www.soils.org/files/about-soils/soil-carbon-climate-change-csa-news-09-issue-06.pdf>.
- IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, Suiza). 2014. *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (en línea). Eds. Core Writing Team, RK Pachauri, LA Meyer. Ginebra, Suiza. Consultado 31 mar. 2016. Disponible en [http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR\\_AR5\\_FINAL\\_full\\_wcover.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full_wcover.pdf).
- MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería, Costa Rica). 2010. Guía técnica para la difusión de tecnologías de producción agropecuaria sostenible (en línea). San José, Costa Rica. Consultado 1 abr. 2016. Disponible en [http://www.mag.go.cr/biblioteca\\_virtual/bibliotecavirtual/a00192.pdf](http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual/bibliotecavirtual/a00192.pdf).
- OMM (Organización Meteorológica Mundial, Suiza). s. f. Cambio climático y desertificación (en línea). Ginebra, Suiza. Consultado 1 abr. 2016. Disponible en [http://www.wmo.int/pages/prog/wcp/agm/publications/documents/WMO\\_UNCCD\\_web\\_S.pdf](http://www.wmo.int/pages/prog/wcp/agm/publications/documents/WMO_UNCCD_web_S.pdf).
- Programa Estado de la Nación. 2012. Capítulo 4: Armonía con la Naturaleza (en línea). In Decimotercer Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. San José, Costa Rica. Consultado 1 abr. 2016. Disponible en [http://www.estadonacion.or.cr/files/biblioteca\\_virtual/018/Cap-4-Armonia-con-la-Naturaleza.pdf](http://www.estadonacion.or.cr/files/biblioteca_virtual/018/Cap-4-Armonia-con-la-Naturaleza.pdf).
- SIIM (Servicio de Información e Inteligencia de Mercados, Costa Rica). 2010. Análisis del mercado de la piña (en línea). Boletín 15(1). 7 p. Consultado 1 abr. 2016. Disponible en [http://cep.unep.org/repar/Bol\\_PINA1%20junio%202010.pdf](http://cep.unep.org/repar/Bol_PINA1%20junio%202010.pdf).
- Soza, F; Baca, P. 2012. Medidas básicas de protección ambiental. Manual del Promotor Agrícola (en línea). Coords. A Rueda, A Maradiaga, E Garay. Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. Consultado 1 abr. 2016. Disponible en <http://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1337/2/02.pdf>.
- Valenzuela, R. 1993. Pérdida y degradación de suelos en América Latina y el Caribe. *Revista EURE* 11(58):61-72.
- Zoutewelle, H; van der Laan, R; van der Lee, T. 2010. Informe de la misión: Sostenibilidad de los cultivos orgánicos y de los cultivos orgánicos de piña basados en el comercio justo para la exportación. Utrecht, Holanda, Interchurch Cooperative for Development Cooperation. 68 p.



#### 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)

