



04 Un día en la finca

2016



Lechería climáticamente inteligente

Adaptación y Mitigación en el Trópico Húmedo



Autores: Díddier Moreira
y Claudio Castro
Coordinación: Ronny Cascante

Proyecto EUROCLIMA-IICA

Introducción

El cambio climático es la variación del estado del clima durante un periodo prolongado, generalmente decenios o plazos mayores. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) hace una distinción entre el “cambio climático” atribuible a las actividades humanas que modifican la composición de la atmósfera y la “variabilidad climática” atribuible a causas naturales (IPPC 2011).

La agricultura, la ganadería, la silvicultura y otras actividades sectoriales a las que se destina el uso del suelo contribuyen con el 24 % de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a nivel mundial (IPPC 2014) y son, a su vez, actividades productivas muy vulnerables a los impactos del cambio climático.

Para asegurar la alimentación de la creciente población humana, se deben implementar medidas que mitiguen la mayor cantidad de GEI y que le permitan a la agricultura adaptarse al nuevo régimen climático, tales como el manejo alternativo de los sistemas productivos, la protección de los ecosistemas, la restauración ecológica, la educación ambiental, el rescate de los saberes tradicionales y el trabajo articulado entre organizaciones, instituciones y comunidades. Todas estas acciones promueven la conservación de la biodiversidad y el buen vivir de las personas.

El Valle de Turrialba, que forma parte de la cuenca hidrográfica de los ríos Turrialba y Reventazón, es sensible a los cambios de temperatura, a la precipitación y a los fenómenos naturales extremos (inundaciones, derrumbes, vientos



fuertes, etc.). Dicha sensibilidad se debe a su ubicación entre el Caribe y el eje montañoso de la Cordillera Volcánica Central, así como a las alteraciones en su dinámica, sufridas por el modelo de manejo de los sistemas productivos utilizados en la región, por ejemplo la deforestación de bosques para el establecimiento de fincas. Las relaciones que establecen los pobladores de Turrialba mediante el uso y la ocupación del territorio generan afectaciones positivas y negativas al ambiente.

El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y algunos habitantes de la zona han identificado las alteraciones y los impactos causados por la ganadería en los componentes suelo, agua, flora y fauna. Identificadas las causas, el CATIE ha planteado el uso de herramientas de manejo que permiten conservar el ambiente y los ecosistemas, disminuir las alteraciones a sus componentes y continuar con la actividad productiva de una forma amigable con el ambiente.

Teniendo en cuenta las afectaciones negativas y positivas de la actividad ganadera, así como la necesidad y el interés de los propietarios de fincas

dedicadas a esta actividad en ejecutar acciones de cambio, la Finca Comercial del CATIE ha creado herramientas para el manejo de la ganadería. Tal como ha sido evidenciado científicamente, el uso de esas herramientas reduce los impactos negativos a los diferentes elementos del ecosistema y permite combinar la producción pecuaria con acciones de conservación, las que mitigan los efectos de la variabilidad y el cambio climáticos e impulsan la adaptación de la agricultura a este.

Localización

El cantón de Turrialba se encuentra ubicado en el valle que conforma el río Turrialba, uno de los mayores afluentes del río Reventazón, con una altitud de 646 msnm y a aproximadamente 67 km de San José, capital de Costa Rica. El cantón posee un clima tropical con lluvias la mayor parte del año, con una temperatura media anual de 22.9 °C y una precipitación de 2 854 mm al año.

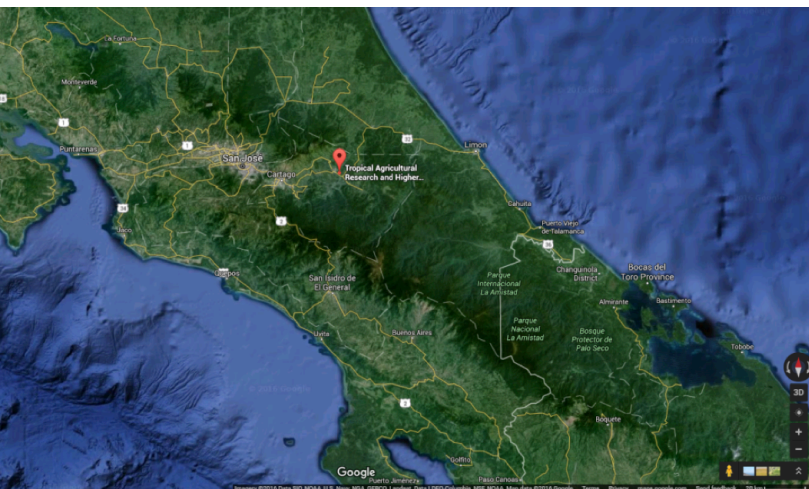
En Turrialba se encuentran las instalaciones del CATIE, un centro regional dedicado a la investigación y a la enseñanza de posgrado en agricultura y en manejo, conservación y uso sostenible de los recursos naturales.

Para fortalecer el cumplimiento de su misión y visión, el CATIE cuenta con una finca agrocomercial. Esta tiene 497 ha destinadas a la silvicultura y al cultivo de caña de azúcar y café, así como 35 ha dedicadas a un proyecto de producción lechera. La lechería se maneja con un sistema de producción sostenible, certificado bajo la norma de ganadería sostenible con el sello de la Rainforest Alliance de la Red de Agricultura Sostenible (Rainforest Alliance 2014), además del Programa de Bandera Azul Ecológica (CATIE s. f.).

Descripción de las buenas prácticas

El proyecto lechero comercial del CATIE anteriormente basaba su manejo en un sistema de ganadería convencional (sistema de producción extensiva). La base del hato lechero era de la raza Jersey, la cual pastoreaba en grandes potreros desprovistos de árboles, con altos requerimientos de fertilizantes nitrogenados, principalmente urea, y de concentrados para la alimentación de los animales, lo que representaba un sistema de alto uso de insumos externos. Debido a los impactos del cambio climático, el rendimiento de la producción fue disminuyendo a través del tiempo, lo que obligó a iniciar en 2010 un proceso de reconversión productiva hacia un sistema de ganadería más sostenible desde una perspectiva ambiental y económica.

El primer paso fue el de establecer un hato climáticamente inteligente, el cual se definió utilizando el concepto de “vaca balanceada”, a partir de los siguientes parámetros:



- Que los animales estuvieran adaptados genéticamente a las condiciones cambiantes del clima, principalmente al exceso de lluvia y a las altas temperaturas, que fueran resistentes a enfermedades (es decir, que no se enfermaran fácilmente) y que fueran de carácter dócil.
- Que su alimentación estuviera basada mayormente en el consumo de pastos y que fuera lo menos dependiente posible en concentrados, ello con el fin de disminuir las emisiones de GEI por la fermentación entérica, y que los animales se alimentaran preferiblemente mediante el pastoreo bajo un sistema silvopastoril, para aumentar los servicios ecosistémicos del predio.
- Que la alimentación fuera lo más independientemente posible de insumos externos. En Costa Rica no hay una producción industrial de cereales para elaborar concentrados, por lo que se deben importar, lo que encarece mucho su precio y significan una huella de carbono importante por su transporte.
- Que durante su ciclo de vida los animales tuvieran un buen comportamiento reproductivo y que la cantidad de leche producida fuera similar o mayor a las razas especializadas lecheras. En condiciones tropicales de bajura, las vacas lecheras tienden a tener un rápido desgaste que disminuye su vida útil.

La agricultura climáticamente inteligente (incluida la ganadería) es un enfoque desarrollado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) para generar

las condiciones técnicas, políticas y de inversión requeridas para el desarrollo sostenible de la agricultura y el logro de la seguridad alimentaria ante el cambio climático (FAO 2013). Los tres pilares de este enfoque son:

1. Incremento sostenible de la producción y la rentabilidad.
2. Adaptación y construcción de la resiliencia al cambio climático.
3. Reducción y remoción de GEI, cuando es posible.

La magnitud, la inmediatez y el amplio alcance de los efectos del cambio climático en los sistemas agrícolas crean la necesidad de asegurar la integración completa de esos efectos en la planificación agrícola nacional, las inversiones y los programas. El criterio de la agricultura climáticamente inteligente está diseñado para identificar y poner en práctica el desarrollo sostenible de la agricultura dentro de los parámetros explícitos del cambio climático.

Implementación y resultados

El proyecto lechero del CATIE requirió invertir gran cantidad de tiempo y recursos para investigar, evaluar, desarrollar e implementar las estrategias para lograr la conversión de un sistema con problemas reproductivos, productivos, económicos y ambientales y que también sufría los impactos negativos del cambio climático. Las siguientes son las prácticas que han sido validadas como exitosas y que le han permitido al proyecto ser climáticamente inteligente y económicamente rentable.

Mejoramiento genético del ganado:

Debido a las condiciones cambiantes del clima en la zona de Turrialba, la Finca



Comercial del CATIE inició en 2007 un proceso de cruzamiento genético con razas de buen comportamiento adaptativo a las condiciones del trópico (Jersey, Sahiwal, Senepol, T40, etc.) y más orientadas al consumo de pastos y menos dependientes de concentrados (granos).

Hasta el momento, los mejores resultados productivos se han logrado con el cruce genético de la raza Jersey con la T40 (60 % Holstein y 40 % Sahiwal). Por ahora, el uso de animales producto de este cruce representa producciones de leche superiores al 15 % en comparación con las producciones de los animales de raza Jersey pura, bajo las condiciones de Turrialba, lo que significa una producción promedio de 17.5 kg de leche/vaca/día o bien 6 387 kg/vaca/año.

Manejo de pasturas: Los potreros se han dividido y su extensión se ha uniformizado en 5 000 m², lo que facilita el uso de un sistema rotacional de pastoreo, que comprende un día de ocupación y 26 días de descanso, plazo que puede variar según las condiciones del tiempo y del hato. Dicho sistema permite maximizar el aprovechamiento del forraje y aumentar su digestibilidad, mejorando la fermentación entérica de los animales, lo que reduce la emisión de metano y permite mantener una producción estable a lo largo del año.

Además de los potreros, hay un área de 2.5 ha cultivada con pastos de corte (King grass, Taiwán, Camerún y Maralfalfa), los que se utilizan para suplementar la dieta de los animales. Esto es muy funcional cuando por excesos de precipitación y nubosidad disminuye la producción de forraje en los potreros de pastoreo.

Dieta especializada: Debido al alto costo de los concentrados y su impacto en la fermentación entérica, se ha diseñado un programa de alimentación que considera la suplementación de vacas en ordeño en una relación de 1 kg de concentrado por cada 3.5 litros de leche producida, hasta un máximo de 9 kg de concentrado por vaca al día. El concentrado se les raciona según los registros de productividad, para lo cual en las canoas de alimentación se colocan barreras divisorias que separan el alimento que se les administra a las vacas y no les permiten comer el alimento de las demás.

Manejo adecuado del estiércol para la fertilización de pasturas: En el corral de ordeño se recogen diariamente alrededor de 1 200 kg de estiércol. Para su tratamiento, primero se separa el estiércol en sus fases líquida y sólida mediante un filtro de rejillas. Los líquidos se dirigen al biodigestor, donde por medio de digestión anaeróbica, se limpian las aguas y se produce biogás, que es utilizado como combustible de un generador que produce energía eléctrica, empleada en los equipos para ordeño, enfriamiento de la leche y otros procesos. El efluente remanente del biodigestor se utiliza como biofertilizante foliar, que es distribuido por medio de aspersores sobre las pasturas. Por otra parte, los sólidos obtenidos en la separación del filtro sirven como materia prima para producir abono orgánico (compost), el cual



también es incorporado a las pasturas como fuente nutritiva orgánica. De esta forma se reduce el uso de los fertilizantes químicos, lo que disminuye los costos de producción y las emisiones de óxido nitroso (N_2O) y metano. Además, se evita la contaminación de las aguas y se mejora el contenido de materia orgánica del suelo, lo que favorece su conservación y fertilidad y aumenta la biodiversidad de microorganismos.

A partir de las excretas de las vacas que se recolectan en el corral de ordeño, se producen de 7 a 7.5 toneladas de abono sólido al mes (compost), que se distribuyen en los potreros de uso rotativo y en el pasto de corte como fertilizante orgánico. Mientras que los 20 m³ de biofertilizante líquido provenientes del biodigestor se asperjan semanalmente sobre una superficie de 10 ha de pasto de piso, reduciéndose en 100 % el uso de fertilizante químico. Al utilizar abonos orgánicos y no sintéticos para satisfacer los requerimientos nutricionales en los pastos de acuerdo

con los análisis respectivos, se reducen las emisiones de N_2O en el sistema, favoreciendo así la mitigación de GEI. Los potreros colindantes a los corrales de ordeño son fertilizados únicamente con los efluentes del biodigestor y el compost producido a partir del estiércol. En las áreas restantes se utilizan 120 kg de N/ha/año, necesidad identificada mediante el análisis químico del suelo. Se considera que esta dosis es un suministro racional de fertilizantes, ya que los ganaderos de la zona llegan a aplicar hasta el doble de lo que se utiliza en esta lechería.

Sistemas silvopastoriles: Se llevó a cabo un proceso de arborización en los potreros con cercas vivas y callejones de forestales, frutales y árboles leguminosos, lo que cambió el paisaje de la finca. La división de las áreas de pasturas mediante la siembra de estos árboles generó los siguientes beneficios para la mitigación del cambio climático y la adaptación a este.

- Fijación de carbono de la atmósfera (sumidero de carbono); las leguminosas también contribuyen a la fijación de nitrógeno atmosférico.
- Provisión de sombra a los animales en momentos de altas temperaturas, lo que disminuye el estrés calórico del ganado y esto, a su vez, favorece la producción de leche.
- Eliminación del golpe directo de las gotas de lluvia en el suelo, lo que evita la erosión hídrica.
- Establecimiento de una cortina cortaviento.
- Provisión de alimento proteico al ganado (en el caso de las especies leguminosas).

- Aumento del contenido de materia orgánica en el potrero, contribuyendo a la conservación de suelos y al aumento de la biodiversidad del agroecosistema.
- Generación de algunos productos que pueden ser una fuente de ingreso adicional (madera y frutas).
- Provisión de alimento y hábitat a la biodiversidad local, especialmente a las aves.

El buen manejo de pasturas realizado en el proyecto lechero, con el adecuado periodo rotativo de ocupación y descanso, contribuye a una mayor disponibilidad, digestibilidad y calidad del pasto, lo que reduce las emisiones de metano por fermentación entérica y, al mismo tiempo, los costos de la producción de leche, y asegura la alimentación de los animales cada día.

Uso de energía renovable: Con la finalidad de reducir el consumo de energía eléctrica de la Finca Comercial del CATIE, en la lechería se instaló un par de calentadores solares, necesarios para lavar y desinfectar los equipos de ordeño, ya que el agua requerida para esta actividad debe tener una temperatura de 64 °C. Por otra parte, el metano que se genera en el biodigestor es transformado a energía eléctrica, el biogás que sale del biodigestor es tratado para eliminar el ácido sulfhídrico (H₂S) mediante un sistema de desulfuración y condensado y el biogás se conduce a una unidad de cogeneración en que es transformado en electricidad y calor. Esta energía es consumida por los equipos de ordeño y refrigeración. La implementación de estas estrategias les ha permitido reducir la facturación eléctrica y hacer un uso eficiente de los recursos energéticos locales.

La generación de energía eléctrica a partir del biogás representa para la lechería del CATIE un ahorro de la tercera parte en la facturación por consumo de energía eléctrica utilizada en el proceso de ordeño. Los calentadores solares instalados para calentar el agua para lavado y desinfectar los equipos han permitido un ahorro aproximado del 50 % de la factura energética.

Captación de agua de lluvia: La principal fuente de agua para la lechería provenía de un pozo profundo, que por medio de una bomba eléctrica enviaba el agua a un tanque de almacenamiento, desde el cual se dirigía por gravedad a la lechería. El consumo eléctrico de esta bomba representaba una facturación promedio mensual de USD 2 000. De acuerdo con los registros de precipitación en el CATIE, que superan los 2 479 mm anuales, se contempló la oportunidad de diseñar un sistema para cosechar el agua de lluvia de los techos de la infraestructura del corral de ordeño y de esta forma reducir el uso del agua del pozo. Se instalaron canoas y tuberías de conducción hasta cuatro tanques de una capacidad de 5 000 litros cada uno ubicados en un sector y cinco tanques de 10 000 litros de capacidad colocados en otro sector, lográndose una captación total de 70 000 litros de agua de lluvia. Con las precipitaciones promedio de la zona, los tanques se llenan en un lapso de media hora, lo que permite lavar la infraestructura y los equipos durante una semana, utilizar el agua para el consumo animal y reducir la facturación de energía eléctrica en 60 %.

Factores de éxito

La Finca Comercial del CATIE ha logrado que su proyecto de lechería alcance la viabilidad financiera, que constituye la principal meta en una actividad lucrativa. Pero también ha logrado incluir en su proceso productivo técnicas de conservación ambiental y de adaptación a la variabilidad y el cambio climáticos y, al mismo tiempo, mitigar los GEI que resultarían de la actividad productiva lechera.

Lo anteriormente explicado constituye una base sólida para el éxito del proceso, sumado a la funcionalidad de las acciones estratégicas establecidas, las que otros productores lecheros pueden replicar en condiciones similares o adecuarlas a su localidad, país o región con las modificaciones necesarias, manteniendo los principios básicos en la genética de una “vaca balanceada”.

La aplicación del conjunto de estrategias en el proyecto lechero le ha permitido a la Finca Comercial del CATIE una rentabilidad del 28 %, con un margen neto de USD 0.17/kg de leche producida, mientras que la huella de carbono del proyecto es de 1.1 kg de CO₂eq./kg de leche producida.

Para el escogimiento de los pastos, se tomaron en consideración cuatro elementos: a) su capacidad para adaptarse a las condiciones climáticas predominantes (excesos de lluvias) y a suelos con mal drenaje, b) que fueran resistentes a plagas y enfermedades, c) que mostraran un buen crecimiento y d) que tuvieran un contenido de proteína aceptable.



El incremento de la cobertura arbórea en los potreros aumenta la biodiversidad, brinda otras fuentes de ingresos económicos y de alimentación para los animales, aumenta la fijación de nitrógeno y dióxido de carbono y disminuye el estrés calórico de los animales, entre otros beneficios.

Para diseñar las estrategias de mitigación y de adaptación ante la variabilidad y el cambio climáticos, la finca debe contar con un registro detallado del hato, el cual orienta la toma de decisiones y la evaluación del impacto de los cambios realizados. Tener una mentalidad abierta al cambio y la meta de mejorar en forma continua, como respuesta a las evaluaciones de eficiencia productiva y de rentabilidad, ha asegurado el éxito en esta finca agrocomercial.

El personal que labora en ella, además de haber sido capacitado en los procesos, ha sido sensibilizado sobre cómo tratar a los animales y garantizar su bienestar. A través de un proceso de años han identificado trabajadores responsables con las aptitudes necesarias, cuya permanencia en la finca

han logrado asegurar mediante buenas condiciones laborales.

Lecciones aprendidas

Durante el proceso de recuperación y conversión del proyecto lechero de la Finca Comercial del CATIE, se enfrentaron retos importantes en la definición de las razas y de los cruces óptimos para las condiciones de Turrialba, que permitieran cumplir los requisitos buscados de adaptación a las condiciones de clima existentes (exceso de lluvia, alta humedad y elevadas temperaturas), así como en la selección de pasturas y árboles forestales. En forma paralela a esas acciones, se realizaron inversiones en infraestructura para el manejo de desechos y ahorro energético, por lo que la viabilidad financiera y ambiental del proyecto fue fundamental en el proceso.

Según Alejandro Molina, el administrador de la finca, para el éxito del proyecto lechero fue fundamental mantener una actitud de mejora continua; buscar constantemente nuevas acciones que permitieran fortalecer las estrategias actuales, hacerlas más eficientes, simples y fáciles de ejecutar; y evaluar frecuentemente cada uno de los procesos del sistema productivo.

En la actividad ganadera, resultan fundamentales las inversiones en tecnología innovadora para el manejo de residuos y la conservación y gestión del agua, ya que permiten bajar los costos de producción y facilitan el manejo sostenible del sistema. El CATIE, al realizar los estudios necesarios sobre la viabilidad financiera y ambiental, encontró que esas inversiones eran justificables, ya

que los periodos para su retorno fueron relativamente cortos. En los últimos años en la lechería se realizaron inversiones por unos USD 60 000, lográndose su retorno en tan solo 4.5 años, y la mayoría de la infraestructura instalada posee una vida útil superior a los 15 años.

El sistema demuestra que la actividad lechera puede ser rentable y al mismo tiempo sostenible, para lo cual la Finca Comercial del CATIE realiza buenas prácticas que le permiten adaptarse a la variabilidad y cambio climáticos y, en algunos casos, mitigar los GEI, principalmente óxido nitroso y metano.

Las buenas prácticas implementadas, que han convertido esta finca en un modelo para otros productores, han evitado la contaminación de aguas y las emisiones de metano, a la vez que han aumentado la cantidad de materia orgánica en los suelos y han mejorado su condición y fertilidad, para que posteriormente puedan proveer de buen pasto al hato completo.

Desde 2013 la lechería cuenta con la certificación Rainforest Alliance, de la Red de Agricultura Sostenible (RAS). También



desde 2010 es partícipe del Programa de Bandera Azul Ecológica (PBAE), en el que toman parte empresas públicas y privadas de Costa Rica. Al participar en dichos programas, la lechería promueve las buenas prácticas de bienestar animal, la eliminación y reducción del uso de plaguicidas, el manejo estricto de protocolos de utilización y aplicación de fármacos, la protección de las fuentes de agua, la protección de la biodiversidad, el establecimiento de áreas de conservación y la capacitación y sensibilización constantes del personal.

Recomendaciones

Dada la imposibilidad de cambiar las condiciones del clima, es de suma importancia definir una estrategia de adaptación al cambio climático que permita mantener el sistema productivo con viabilidad económica y financiera, pero que contemple la aplicación de procesos amigables con el medio ambiente. La innovación, la mentalidad emprendedora y la búsqueda de conocimientos y de buenas prácticas deben ser elementos integrales de las acciones diarias de los productores agropecuarios. El proceso de mejora continua debe constituir la parte principal del esquema productivo en cada proyecto.

Es recomendable contar con un buen sistema de identificación y registro de los animales, con información veraz y actualizada para la evaluación y la toma oportuna de decisiones dentro del proyecto, de manera que se puedan corregir rápidamente situaciones desfavorables y, de esta forma, asegurar la rentabilidad económica y ambiental del proyecto.

Las prácticas y las estrategias mencionadas pueden ser replicadas por los productores ganaderos en distintas regiones del trópico; sin embargo, es importante adaptarlas a las condiciones de cada área y sistema productivo. Lo importante es tomar los principios aplicados en cada una y mantener la consistencia en las acciones, para lo cual debe contarse con un plan integral de gestión del sistema productivo, que permita mejorar la gestión ambiental y la rentabilidad de la finca. Esto se debe reflejar en una huella de carbono menor que la que en promedio generan los sistemas de producción lechera en América Latina y el Caribe que, según Alejandro Molina, alcanzan los 4.0 kg de CO₂eq./kg de leche. Ello favorecerá la mitigación de los efectos de la variabilidad y el cambio climáticos, así como la implementación de estrategias que impulsen la adaptación de las prácticas agropecuarias al cambio climático.

Además de las estrategias de adaptación al cambio climático establecidas en la finca agrocomercial, el CATIE ha creado el Programa de Ganadería y Manejo del Medio Ambiente (GAMMA) (CATIE 2015). Este programa desarrolla herramientas de manejo y proyectos de ganadería sostenible en Mesoamérica. Gracias a ello se ha logrado fortalecer las capacidades de los colaboradores y productores en los temas de la adaptación al cambio climático y de la sostenibilidad ambiental y económica del sistema productivo.

Contacto:

Alejandro Molina,
administrador de la Finca Comercial
del CATIE,

http://euroclima.iica.int/un_dia_en_la_finca
<https://www.youtube.com/watch?v=0zW2BXRDXM>
<https://www.youtube.com/watch?v=XXG4mdgLnPQ>

Correo electrónico:
molinale@catie.ac.cr.



Referencias

CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica). s. f. Bandera azul ecológica (en línea). Turrialba, Costa Rica. Consultado 29 mar. 2016. Disponible en <http://www.catie.ac.cr/es/que-es-catie/responsabilidad-social-institucional/bandera-azul-ecologica>.

CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica). 2015. Acerca del Programa GAMMA (en línea). Turrialba, Costa Rica. Consultado 29 mar. 2016. Disponible en <http://gamma.catie.ac.cr/>.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Italia). 2013. Climate-smart agriculture sourcebook (en línea). Roma, Italia. Consultado 29 mar. 2016. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/018/i3325e/i3325e.pdf>.

IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, Suiza). 2011. Fuentes de

energía renovables y mitigación del cambio climático: resumen para responsables de políticas y resumen técnico. Informe especial del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (en línea). Ginebra, Suiza. Consultado 29 mar. 2015. Disponible en http://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/srren/srren_report_es.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). Core Writing Team; Pachauri, RK; Meyer, L (eds.). Ginebra, Suiza. Consultado 29 mar. 2016. Disponible en http://ar5-syr.ipcc.ch/ipcc/ipcc/resources/pdf/IPCC_SynthesisReport.pdf.

Rainforest Alliance. 2014. Otorgan la certificación Rainforest Alliance a la primera finca ganadera de Costa Rica (en línea). Nueva York, Estados Unidos. Consultado 29 mar. 2016. Disponible en <http://www.rainforest-alliance.org/es/newsroom/press-releases/first-cattle-ranch-costa-rica>.



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

