



01 Un día en la finca

2016



# Intensificación sostenible

En una Finca de las Zonas Altas de Costa Rica



Autores: Dídier Moreira  
y Claudio Castro  
Coordinación: Ronny Cascante

Proyecto EUROCLIMA-IICA

## Introducción

La Hacienda Retes es una finca dedicada a la producción de leche y carne de res y de cordero para el mercado nacional, así como de flores para la exportación. Durante la última década ha sido abatida por la variabilidad climática, con una tendencia a la disminución de las precipitaciones que ha complicado la calendarización de las actividades agropecuarias.

La mayor parte de la finca está destinada a pasturas, que tradicionalmente eran de pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), considerada como una especie naturalizada a la zona. Estos potreros se establecieron para la cría de razas lecheras, principalmente Jersey. Sin embargo, una pequeña porción del hato es de ganado de engorde para la comercialización de carne.

Las flores que se cultivan son la cala blanca (*Zantedeschia* spp.) y la hortensia (*Hydrangea* spp.) que tradicionalmente se cultivaron con poca tecnificación, debido

a las condiciones favorables de fertilidad del suelo y de baja incidencia de plagas y enfermedades.

El promedio histórico de precipitación anual en la zona es de 2 600 mm (Tencio 2013); sin embargo, en los últimos siete años se ha registrado una media de 754 mm, lo que significa un déficit del 71 % en relación con el promedio histórico, aspecto que ha tenido un impacto significativo en los recursos hídricos de la finca.

La disminución de las precipitaciones, aunada a la presencia de suelos arenosos, ha hecho del agua un factor limitante de la producción en esta región. Por tanto, en la Hacienda Retes se implementó una serie de prácticas, dirigidas a que las actividades continuaran siendo competentes y se adaptaran a las condiciones climáticas cambiantes, pero que al mismo tiempo propiciaran la conservación de los recursos naturales. Para superar estos retos se aplicó la estrategia de la **intensificación sostenible**.



## Localización

La Hacienda Retes se encuentra en las faldas del volcán Irazú, en el distrito de Llano Grande de Cartago, Costa Rica, y es manejada por la familia Chavarría González.



Esta finca se ubica en el ecosistema tropical muy húmedo montano, a una altitud promedio de 2 860 msnm. Su fundación data de 1870 y actualmente se puede considerar un modelo en sostenibilidad agropecuaria y preservación de patrimonio familiar.



## Descripción de las buenas prácticas

Para alimentar a una población mundial creciente, la producción agrícola debe ser más intensiva, ya que no resulta factible continuar con la expansión de la frontera agrícola, sino al contrario la urbanización y la degradación de los suelos vienen provocando la disminución de las áreas de cultivo.

Para que la intensificación sea sostenible, debe considerarse el bienestar de las comunidades rurales, el uso razonable

de los recursos naturales y los servicios ecosistémicos que nos ofrecen. Mediante tecnología apropiada para el agricultor y su entorno, los procesos se pueden especializar para aumentar su eficiencia y, al mismo tiempo, disminuir el impacto en el medio ambiente.

Existen diversas tecnologías y técnicas de manejo para intensificar sosteniblemente la producción agropecuaria. Como cualquier innovación, su aplicación depende de las condiciones del sitio, la actividad desempeñada, las metas productivas, la capacidad de inversión y su retorno.

En la Hacienda Retes se aplican las medidas de intensificación sostenible propuestas por la FAO (2011) para orientar a los agricultores:

- Considerar el suelo como un organismo vivo, cuya salud depende de aprovechar las fuentes naturales de nutrientes, empleando de manera racional los minerales y nutrientes sintéticos.
- Contar con técnicas de genética (cultivos y producción animal) que sean adecuadas para múltiples agroecosistemas y prácticas agrícolas y que impulsen la resistencia al cambio climático.
- Utilizar tecnologías de riego más eficientes que disminuyan los desperdicios y que propicien el uso de menos agua para regar una mayor área. Es indispensable una visión integral de la gestión del recurso hídrico, para así garantizar la conservación de las áreas de recarga hídrica.
- Implementar un manejo integrado de plagas. Los plaguicidas matan las plagas, pero también a los enemigos naturales de ellas, y su uso desmedido puede dañar a los agricultores, los consumidores y el medio ambiente. La primera línea de defensa es un agroecosistema sano y como primer recurso se debe aplicar el control biológico y cultural de plagas, siendo el control químico la última opción.



## Implementación y resultados

Las siguientes son las prácticas más relevantes que le han permitido a la Hacienda Retes adaptarse a las nuevas condiciones climáticas y disminuir los riesgos asociados al clima:

- **Cosecha de agua:** Para maximizar el aprovechamiento del limitado recurso hídrico presente a lo largo del año, se establecieron diferentes puntos de captación que permiten conducir el agua mediante cañerías hasta un estanque de 200 000 litros de capacidad. Este centro de captación almacena el agua de lluvia, la que se distribuye aprovechando la gravedad para abastecer las actividades pecuarias y agrícolas. Para evitar pérdidas por infiltración, el fondo del estanque está cubierto por una membrana sintética (geomembrana); también posee un techo de malla sarán (80 % de sombra), que evita que entre hojarasca o basura y que disminuye la evaporación. Mediante la cosecha de agua, se riegan 5 ha de flores y se les da de beber a 100 cabezas de ganado y a 300 ovejas.
- **Conservación de las áreas de recarga hídrica:** En 1963 una erupción volcánica devastó la flora y la fauna de la finca, obligando a la familia Chavarría González a reforestar varios sectores de la hacienda, aunque esta se realizó con árboles exóticos. En época reciente, en los linderos de riachuelos y nacientes de agua se han sembrado especies nativas, tales como aguacatillo (*Persea caerulea*)



y roble (*Quercus* spp.), entre otras, para protección de los márgenes de conservación que exige la ley. Se procura sembrar 1 000 árboles forestales de especies nativas por año.

- **Utilización de riego de alta eficiencia:** Las flores necesitan ser irrigadas, ya que las lluvias no satisfacen la demanda del cultivo. Con el fin de hacer más eficiente y responsable el uso del recurso hídrico, se instalaron microaspersores y riego por goteo, lo que permite irrigar mayor superficie de cultivo con menor cantidad de agua. La eficiencia de este sistema de riego es superior al 80 %, cuando el promedio registrado para América Latina varía del 20 % al 40 % (FAO 2000), debido a que prevalecen otros sistemas de riego, tales como rodado, por surco y aspersión. Un aspecto a resaltar es que el sistema de riego aprovecha la gravedad para su funcionamiento, por lo que no requiere energía externa, lo que reduce los costos de producción y la huella de carbono en el sistema productivo.

- **Uso de pasturas mejoradas:** Tradicionalmente en la zona donde se ubica esta finca el pasto predominante es el kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), que es muy agresivo y adaptado. Sin embargo, al ser pastoreado presenta el inconveniente de producir poca biomasa, factor que limita la producción pecuaria. Con el fin de evitar esta limitante e impulsar la eficiencia, se han introducido pastos mejorados basados en distintas variedades de ryegrass (*Lolium* spp.). Algunas especies se utilizan para pastoreo en los potreros y otras como pasto de corte (es decir, se cultivan anualmente para ser cortadas y ensiladas). En comparación con el kikuyo, el ryegrass es un pasto más digerible y productivo, por lo que los animales producen más leche y carne por unidad de área.
- **Introducción de rumiantes menores:** Como una estrategia para el control de malezas en las plantaciones de flores se introdujeron ovejas. El éxito fue tal que ha permitido disminuir las aplicaciones de herbicidas a cero dentro de las parcelas de flores. Debido a su adaptabilidad a diferentes terrenos, la rusticidad en la alimentación y la facilidad de manejo de las ovejas, se decidió utilizarlas en los potreros de pendientes pronunciadas. La finca inició con un grupo de nueve ovejas y actualmente cuenta con un hato de 300 animales (ovejas y corderos), en el que se ha mejorado la genética y la eficiencia productiva y reproductiva mediante el uso de tecnologías de punta, como la inseminación artificial, sistemas estrictos de registros, programas sanitarios y un programa nutricional adecuado,





entre otras acciones de buen manejo del hato.

La inseminación artificial permitió mejorar la cría de ovejas con genética Dorper y Lacaune, a diferencia de la fase del inicio de la producción, en la que se tenían razas rústicas, de bajo rendimiento en canal y de menor calidad de comercialización (cruces de Pelibuey con Katadin). El empleo de estos animales ha permitido maximizar el uso de la tierra en la finca; por ejemplo, la carga animal para bovinos es de 3.5 vacas/ha, mientras que en ovejas es 10 veces mayor.

- **El árbol; un componente común en la finca:** La reforestación no

solo se ha realizado a lo largo de los riachuelos y nacientes, sino que también en medio de las plantaciones de flores y en los potreros. La finca se ha convertido en un sistema silvopastoril y agroforestal que ha permitido aumentar la fijación de carbono, retener humedad en el suelo, mejorar los contenidos de materia orgánica y finalmente formar un corredor biológico con el vecino Parque Nacional Volcán Irazú, favoreciendo los servicios ecosistémicos. A su vez, los árboles hacen un microambiente más favorable a las flores en condiciones de cambio climático, ya que regulan la incidencia de radiación solar, conservan mejor la humedad en el suelo y las protegen de vientos. Actualmente, el 20 % de la finca está bajo cobertura boscosa, especialmente cerca de los mantos acuíferos, lo que garantiza su protección.

- **Adaptaciones en el cultivo de flores:** Cuando las condiciones climáticas eran más favorables, los cultivos de flores no requerían un manejo intensificado. El déficit en precipitaciones provocó disminuciones importantes en los rendimientos. Hacienda Retes adaptó sus parcelas aumentando la densidad de siembra de las calas y estableciendo un sistema agroforestal. Con esto se hace un mejor aprovechamiento del área, los fertilizantes y el agua y disminuye la aparición de malezas, lo que permite aumentar la productividad por unidad de área. Adicionalmente, en el caso de las hortensias se

construyeron techos de sarán para disminuir la radiación solar en el cultivo y disminuir las pérdidas de humedad.

- **Ensilaje:** En el trópico la temporada lluviosa y la temporada seca influyen la producción de forraje. Gracias al ensilaje, la finca acumula la abundancia de pasto que se desarrolla en la temporada lluviosa para ser utilizado en la temporada seca. La Hacienda Retes utiliza esta estrategia confeccionando silopacas.

Los principales materiales para confeccionar la paca involucran plástico y malla como cobertura. Además, se requiere la operación de maquinaria básica como: tractor, segadora, aireador y la embaladora, que en el caso de Hacienda Retes permite la rentabilidad de la operación. Al combinar la técnica de ensilaje y embalaje en la silopaca, permite realizar una fermentación controlada del pasto y ser aprovechado en las épocas de escases como un forraje de buena calidad.

## Factores de éxito

Una mentalidad abierta al cambio y la constante mejora han marcado la dirección de la finca. El manejo se orienta a la tecnificación apropiada de los procesos, por ejemplo el uso de tractores pequeños que se mueven bien en la topografía irregular y que disminuyen la compactación del suelo. El interés de hacer bien y mejor las cosas han motivado a los propietarios de Hacienda Retes a capacitarse dentro y fuera del país. Cuando el productor tiene una mentalidad positiva la innovación y las buenas prácticas en la finca son más fluidas.

La rentabilidad de la producción lechera y el cultivo de flores han dado la oportunidad de invertir en infraestructura sencilla con buenos resultados. En muchas ocasiones, los productores aplican la prueba de acierto o error cuando emplean cosas nuevas. En estos casos los errores son un aprendizaje muy caro que la agricultura no permite pagar, por lo que la gestión de riesgos ambientales, como cualquier inversión, debe ser lo mejor asesorada y planificada posible.



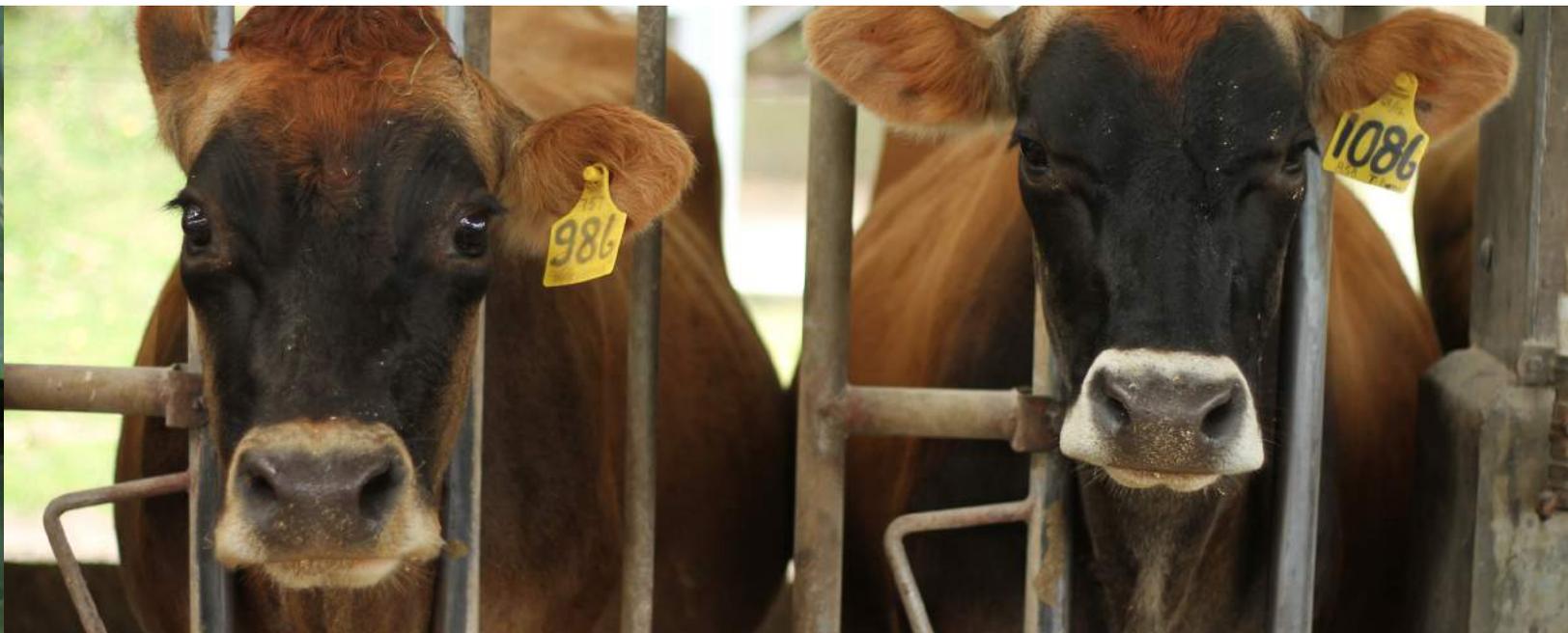
A pesar de que el agua sigue siendo limitada, las estrategias realizadas permiten que las actividades agropecuarias continúen e inclusive se mejoren los resultados. Las acciones de diversificación, como la incursión en nuevos mercados con la carne de cordero, asegura ingresos significativos para la familia, que apoyan al mismo tiempo la implementación de cambios.

En la finca se realizan análisis químicos de suelos y foliares, para diseñar el plan de fertilización, permitiéndoles aplicar las cantidades de fertilizantes necesarios para cubrir las demandas de los cultivos y evitando pérdidas económicas y de producto que se traducen en gases de efecto invernadero (GEI). También, se cuantifica la materia seca y fresca de los potreros para determinar carga animal adecuada a las condiciones presentes y hay controles en las diferentes etapas o procesos productivos, asegurando así la eficiencia en la ejecución de trabajos y uso de recursos.

## Lecciones aprendidas

La reducción de emisiones de GEI puede ir de la mano con la mejora en el rendimiento y la producción: el uso racionado del concentrado para alimentar las vacas reduce la fermentación entérica; el programa de fertilización basado en análisis químicos del suelo evita el uso excesivo de fertilizantes, lo que disminuye la volatilización de nitrógeno y lixiviados de nutrientes.

Un diseño bien proyectado de la conducción del agua y el sistema de riego permite aprovechar al máximo la gravedad y no utilizar energía eléctrica o combustibles para conducir y distribuir el agua. Debido a las pendientes, en esta finca se utilizó el altímetro de un GPS para guiar las tuberías. También se colocaron tanques quiebra gradientes, que son reservorios donde el agua que viene por la tubería es detenida y reposada, lo que permite estabilizar la presión en las tuberías y evitar que la presión del agua quiebre tuberías.





Las ovejas y los corderos son animales muy eficientes en el aprovechamiento del agua y alimento. En Costa Rica no se ha explotado su potencial, debido a un desconocimiento del consumidor sobre sus propiedades, por ser una carne no tradicional en la cultura culinaria. Explorar mercados no tradicionales puede ser ventaja para el productor agropecuario, ya que este consigue evitar los intermediarios en la comercialización, recibe un mejor pago por sus productos y participa en un mercado con limitada competencia comercial.

En la ganadería y producción de carne de cordero, la buena genética es la base de la producción y la inseminación artificial permite mejorar el hato según las necesidades. Para hacer una correcta selección de las características deseadas en las crías se requiere un registro reproductivo y productivo constante y riguroso, que sirva de base para la toma de decisiones.

La Hacienda Retes ha sabido gestionar el riesgo asociado a la sequía. Durante 2014 y 2015 el efecto del fenómeno de El Niño puso a prueba la infraestructura instalada; sin embargo, a pesar de los impactos, se logró mantener la productividad.

## Recomendaciones

Las condiciones medioambientales son siempre cambiantes, por lo que las limitaciones y los riesgos asociados al clima serán distintos para cada contexto. La vulnerabilidad de una finca al cambio climático depende del potencial impacto del riesgo climático y de la capacidad de respuesta del agricultor. En este caso la cosecha del agua reduce los imprevistos en las anomalías de las lluvias y garantiza el suministro de agua a las actividades.

Medir la eficiencia en los procesos, rendimientos y costos permite cuantificar económica y productivamente los efectos de una innovación y/o un cambio. Tradicionalmente, entre los agricultores hay poca cultura para llevar registros y hacer mediciones, pero conforme la agricultura se hace más competitiva y los recursos más escasos, la necesidad de cambio es inevitable.

Las prácticas aplicadas en la Hacienda Retes se implementaron para producir más con menos insumos. La tendencia es que las fincas y los predios sean más pequeños y los recursos naturales más limitados, por lo que se debe intensificar la producción mediante la investigación y el desarrollo de nuevas herramientas tecnológicas, las que les permiten a las familias agricultoras preservar su patrimonio y garantizar su producción en el futuro.

## Referencias

- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Italia). 2000. El riego en América Latina y el Caribe en cifras (en línea). Roma, Italia. Consultado 29 mar. 2016. Disponible en <ftp://ftp.fao.org/agl/aglw/docs/wr20.pdf>.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Italia). 2011. Ahorrar para crecer. Guía para los responsables de las políticas de intensificación sostenible de la producción agrícola en pequeña escala (en línea). Roma, Italia. Consultado 29 mar. 2016. Disponible en <http://www.fao.org/ag/save-and-grow/es/>.
- Tencio C, R. 2013. Información general de la Región Central Oriental. Ministerio de Agricultura y Ganadería (en línea). San José, Costa Rica. Consultado 29 mar. 2016. Disponible en <http://www.infoagro.go.cr/Inforegiones/RegionCentralOriental/Documents/Informacion%20General%20Region%20C%20Oriental%202013.pdf>.

La cápsula didáctica de esta finca está disponible en:  
[http://euroclima.iica.int/un\\_dia\\_en\\_la\\_finca](http://euroclima.iica.int/un_dia_en_la_finca)  
[https://www.youtube.com/watch?v=Yh\\_BlqShYyl](https://www.youtube.com/watch?v=Yh_BlqShYyl)

Contacto con la finca: Juan Manuel Cotera Chavarría, [haciendaretescr@gmail.com](mailto:haciendaretescr@gmail.com)





#### 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)

