

Producción sostenible de plátano con bajos insumos en la zona norte de Costa Rica

Fecha de aceptación: 20/11/06

Carlos Muñoz Ruiz¹
Tomás de J. Guzmán H.²

Se evaluó en fincas un programa de producción sostenible de plátano. El objetivo fue el de disminuir la dependencia del uso de agroquímicos en la actividad agrícola y cambiar paradigmas de producción de plátano existentes en la Región Huetar Norte del país, para ser más amigables con el medio y menos contaminantes.

Palabras claves

Asociación de cultivos, bajos insumos, producción sostenible, plátano.

Resumen

Se evaluó en fincas un programa de producción sostenible de plátano. El objetivo fue el de disminuir la dependencia del uso de agroquímicos en la actividad agrícola y cambiar paradigmas de producción de plátano existentes en la Región Huetar Norte del país, para ser más amigables con el medio y menos contaminantes. Se describen alternativas de producción de plátano en sistemas integrados con otros rubros productivos. Se analizaron y caracterizaron los productores participantes, se les orientó en la escogencia de los rubros productivos por utilizar en sus fincas en asocio con el plátano. Se definen programas de manejo inscritos dentro del modelo y se dan las medidas de verificación *in situ*.

Al final, se realizó un análisis económico de cada finca y se evalúo el nivel de aprendizaje del productor y su aporte al

proceso, como una retroalimentación del modelo.

Los costos de producción fueron bajos en relación con el método de producción convencional y los ingresos se consideraron satisfactorios para el productor de plátano en la zona. El productor 1 logró obtener una disminución de un 27% en los costos de producción (₡174 500/ha), un ingreso de ₡705 000,00/ha y un beneficio neto de ₡531 100/ha, al utilizar el modelo de producción sostenible propuesto.

El segundo productor obtuvo con este modelo, un ingreso de ₡1 100 000/ha, un beneficio neto de ₡816 315,00, logrando bajar los costos de producción en un 44% (₡284 385,00).

Los costos normales de producción/ha son de ₡640 552,50 para un sistema tradicional (el que realiza el productor, con bajos insumos) y de ₡635 996,00 para uno tipo convencional (con uso de agroquímicos).

La disminución en el uso de agroquímicos, mediante la utilización del modelo propuesto, fue en este estudio en promedio de un 40% en ambos productores.

1. Sistemas Producción Agrícola Tropical Sostenible. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Esc. Agronomía.
2. Ciencias Agrícolas. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Escuela Agronomía.

Introducción

La Región Huetar Norte de Costa Rica se caracteriza por poseer pequeñas plantaciones de plátano (*Musa AAB*), que sirven de alimento y sostén económico a gran cantidad de pequeños y medianos agricultores de la zona.

Las musáceas (banano y plátano), son muy susceptibles a diversas enfermedades fungosas tales como la sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet).

Esta es la principal enfermedad que afecta a las plantaciones de musáceas en el mundo y Costa Rica no es la excepción, especialmente en plantaciones en monocultivo (banano) donde el impacto de la enfermedad es mayor. El combate anual de la enfermedad cuesta a las empresas bananeras del país un promedio de \$1500/ha que equivale al 27% del total de costos de producción de la fruta (Muñoz 2000).

Se suman, además, las plagas como el picudo negro, los nematodos y otros, que aumentan el costo de producción por hectárea del cultivo de plátano y bajan los rendimientos por área. Al estar este rubro productivo en manos de los pequeños y medianos productores, los costos de producción son altos, y las ganancias netas por la venta del producto bajas, y baja rentabilidad para las familias de los productores involucrados en la actividad a nivel nacional (Muñoz 2000).

Esta es la situación de los productores de plátano en todo el país, y especialmente en la zona de acción del proyecto, la zona de San Carlos. En esta región, los productores no pueden hacerle frente a las diferentes plagas y enfermedades eficientemente, por su costo y por tener bajos rendimientos por área, lo que hace de sus plantaciones una forma de producción de subsistencia y autoconsumo.

Históricamente, San Carlos ha sido platanera. El plátano se ha cultivado siempre en forma tradicional, con baja tecnología y como cultivo de subsistencia para el consumo interno y abastecer

las necesidades de alimentación, con rendimientos por área muy bajos de 3 a 9 toneladas/ha/año (Muñoz *et ál.* 2000).

En esta región, se ha manejado el plátano como monocultivo: se siembra el plátano solo y se explota por un período largo de tiempo, de 4-6 años en el mismo lugar y se reemplaza cuando deja de ser un producto de calidad. Este método de producción se caracteriza por baja rentabilidad; una baja utilización de suelos; utilización de distancias de siembra muy amplias; aumento en costos de producción por la incidencia de plagas, enfermedades y malezas; un aumento paulatino del empleo de la mano de obra en las actividades de deshierba, deshija y la obtención de un producto de baja calidad para el mercado (Muñoz 1994).

Los sembradores de plátano lo hacen con una actitud conservadora, con el fin de abastecer una dieta familiar casi diaria y colocar su producto en un mercado local inestable en lo que a precio se refiere. Bajo estas condiciones, las ganancias económicas son pocas, aunque, gracias a las características de la zona y del cultivo, estas son constantes (Muñoz 2000).

Según estas condiciones, la necesidad de crear un método sostenible de producción de plátano, que incluya otras actividades productivas en un sistema de producción, ha sido la base para presentar este modelo de producción sostenible de plátano, cambiando y estableciendo nuevas formas y maneras de producir plátano más eficiente y rentable para el productor de la zona.

Objetivos del proyecto general

Implementar prácticas de producción de bajos insumos compatibles con el ambiente, en fincas de pequeños y medianos productores de plátano de la zona de San Carlos.

Específicos

1. Emplear prácticas de conservación de suelos, coberturas, rotación de

Los productores participantes fueron caracterizados desde el punto de vista productivo. Se les evaluó en base al conocimiento del cultivo, la visión de innovar, las técnicas de manejo que normalmente utiliza, para enfrentar una situación dada y, sobre todo, cuál fue el motivo de aceptar participar en el estudio.

- cultivos, sistemas integrados o mixtos y coberturas vivas en plátano.
2. Buscar e implementar prácticas sostenibles de producción de plátano de bajos insumos y amigables con el ambiente
 3. Manejar integradamente las enfermedades y plagas del cultivo mediante el uso del trampolín, control biológico, feromonas y otros.

Materiales y métodos

El estudio se ubicó en dos fincas de productores de plátano “curraré”, la primera ubicada en el asentamiento La Española, distrito de Río Cuarto de Grecia y la segunda en Venecia de San Carlos. Se entrevistaron varios productores y solo dos decidieron participar en dicho proyecto, uno de cada zona. Cada uno inició con un área aproximada de una hectárea de siembra y, al final del proyecto, lograron ampliar el área hasta completar más de dos hectáreas sembradas de plátano por productor.

Se programaron visitas cada 2-3 semanas durante todo el periodo de estudio (de mayo del 2002 a diciembre del 2004), acordes con la disponibilidad del transporte, tiempo del productor y de los investigadores participantes. Los productores fueron dueños de la producción y solo daban al proyecto la información necesaria para utilizar los insumos que les fueron recomendados, y poner en práctica las recomendaciones técnicas, según el modelo utilizado. Generalmente, los productores vendieron sus productos en los mercados locales y las ferias de agricultores de Heredia y a intermediarios.

Modelo de producción

Para la realización de este trabajo se desarrolló un modelo de producción sostenible de plátano.

Evaluación del modelo

Una vez que se empezaron a obtener resultados del estudio, se hizo una encuesta para valorar la metodología implementada y poder obtener una retroalimentación por parte de los participantes.

Se elaboró una encuesta con preguntas que podían contestar sin dificultad. La información fue utilizada como una forma de evaluación para medir el grado de aceptación y conocer los errores en los que incurrieron durante la etapa de estudio. La encuesta se pasó al final del proyecto y se explicó en los resultados.

Caracterización de los productores

Los productores participantes fueron caracterizados desde el punto de vista productivo. Se les evaluó en base al conocimiento del cultivo, la visión de innovar, las técnicas de manejo que normalmente utiliza, para enfrentar una situación dada y, sobre todo, cuál fue el motivo de aceptar participar en el estudio.

Justificación y descripción de actividades

El estudio consistió en proponer a productores de vanguardia, una forma distinta de producción de plátano, que obligaba a cambiar los paradigmas existentes en la zona de producción respectiva, por un nuevo enfoque de producción que incluía una disminución de insumos agrícolas y la aceptación de otros, una forma de acción menos contaminante, amigable con el ambiente, más sostenible y que podría ayudarlos a mejorar sus ingresos reduciendo la contaminación y la dependencia de los agroquímicos convencionales muy populares en la actividad platanera en el país.

La selección de productores fue realizada antes de implementar la metodología propuesta. Se sostuvieron varias reuniones con productores de plátano conocidos y se les explicó el modelo, las consecuencias y los posibles beneficios que se obtendrían.

Actividades del estudio

Inicialmente, el proyecto comprendió las siguientes actividades que se realizaron en cada una de las fincas incluidas en el estudio:

1. Reconocimiento y análisis de suelos seleccionados. Fueron considerados: el relieve de la finca, el tipo de suelo (textura, estructura) y la fertilidad. Se tomó una muestra de suelo por finca y se realizó un análisis de suelo en los laboratorios del Instituto Tecnológico y de la Universidad de Costa Rica. Los análisis fueron interpretados por los responsables del proyecto y los resultados fueron entregados a los participantes, junto con las correspondientes recomendaciones, sugerencias y supervisión para cada caso específico.
2. Disponibilidad de semilla, así como otros aspectos técnicos referentes a su preparación y manejo, fueron manejados en conjunto. Se les ayudó con el 50% del costo de la semilla utilizada y su transporte. Se suministraron los principales insumos (algunos pocos agroquímicos en la desinfección de la semilla, fertilizantes, herbicidas) para realizar los trabajos relacionados con el inicio del proyecto.
3. Se compraron equipos y herramientas de trabajo (bombas de espalda y herramientas básicas de campo). Los productores aportaron el otro 50 % de los insumos, tomando en cuenta que son ellos los dueños de la producción y de sus dividendos.
4. Los productores iniciaron la siembra en forma escalonada, debido a la disponibilidad de mano de obra y de semilla. Este proceso, se mantuvo y ambos productores, expandieron el área inicial. Esta se aumentó acorde con los resultados económicos, a la oferta y la demanda que tiene el plátano en el mercado nacional y regional.
5. Los participantes completaron en un 100% la primera etapa de expansión y de siembra e inicio de la producción de plátano. También se complementó esta etapa con visitas programadas, sugerencias y ayudas para la toma de decisiones.
6. Los productores aceptaron las recomendaciones del modelo y escogieron a su preferencia los cultivos mixtos o asociados de acuerdo con su experiencia y, sobre todo, por la disponibilidad de semilla y el mercado. En algunos casos, se les entregó alguna semilla (ayote y otras) para utilizarlas en sus siembras.
7. Los productores sembraron sus plátanos mediante el doble surco, con una distancia entre planta de 2,6 m y entre hilera de un metro. Los triángulos separados por un surco de 3,70 m, el cual fue utilizado por los productores para sembrar otros cultivos en asocio con el plátano (yuca, frijoles, maíz, ayote, ñame, etc.). Este esquema permite obtener, en primer lugar, una densidad de siembra o población de 2000 plantas/ha, y en segundo lugar, les permite, después del tercer año de producción, rotar o mover las plantas de plátano al entresurco donde el terreno está descansado y fértil.

Por estas razones se programó la siembra en etapas y se previó también en común acuerdo, para cosechar en forma escalonada, para enfrentar el mercado en forma eficiente.

Programas de siembra e implementación del modelo

El proyecto se comenzó a implementar por etapas o por cortes de siembra, debido, en primer lugar, a la disponibilidad de semilla de plátano de calidad y en la cantidad requerida; en segundo lugar, a la disponibilidad de mano de obra; al clima en cada una de las zonas de influencia (pues entre ellas hay diferencias climatológicas) y de la disponibilidad del transporte.

Por estas razones se programó la siembra en etapas y se previó también en común acuerdo, para cosechar en forma escalonada, para enfrentar el mercado en forma eficiente.

**Cuadro 1. Programación de siembra, gastos, insumos, entradas
Productor 1. 2002-2004**

Productor Nº 1	Área 1ha	Siembra escalonada	Insumos utilizados	Otras labores	Cultivo mixto	Gastos	Ingresos
1era etapa abril del 2003	2000 m ²	400 plantas	1 litro Vydate 2 qq cal dolomítica 4 qq 10-30-10 2 qq nutrán 2 qq 0-0-60 40 qq gallinaza 1 galón round up (2 aplic. de 72 ml).	Chapías c/3 mes	Yuca 3500 m ²	Gastos mano de obra: 150/ hora. 400 semillas plátano, costo ₡80 000 semilla yuca,	Ventas yuca. Cosecha 8 sacos 46 kg (368 kg). ₡52 500
2da etapa Mayo del 2003	2000 m ²	400 plantas	Ídem.	Ídem.	3500 m ² ayote	semilla ayote, 50% proyecto.	₡10 000 venta ayotes (50 unid).
3era etapa Junio del 2003	2000 m ²	400 plantas	Ídem.	Ídem.	3500 m ² maíz	Semilla productor.	₡5000 venta de elotes.
4ta etapa Setiembre del 2003	2000 m ²	400 plantas	Ídem.	Idem deshoja	200 m ² de ayote	Ídem.	No datos.
5ta etapa Octubre del 2003	2000 m ²	400 plantas	Ídem. 1 qq 13-0-44 17,5 l agrol, control de sigatoka negra.	Ídem. deshoja deshija	130 racimos (28 unid) 3584 dedos 230kg yuca.		136 192,0 Yuca: 15 000,0

**Cuadro 2. Programación de siembra, gastos, insumos, entradas.
Productor 2. 2002-2004**

Productor Nº 2	Área total 1.5 ha	Siembra escalonada	Insumos utilizados	Otras labores	Cultivo asociado	Gastos	Ingresos
Corte 1 Abril-mayo del 2003	1800 m ²	360 plantas	1 litro Vydate 2 qq cal dolomítica 184 kg 10-30-10 92 kg nutran 92 kg 0-0-60 690kg gallinaza 3,5 l round up (2 aplic. de 72ml) 250ml kilol, insectic. órgánico	Marcado de área, chapías c/3 mes. Raspa, aporca suelo. Aplicac. cal. Deshoja, Siembra, Fertilizaciones, otras	Yuca 3500 m ²	Gastos: Mano obra: ₡38 000. Equipo: ₡35 000.	₡ 24 000. 276 kg de Yuca ₡ 18000, venta ñampí.

Continúa

Continuación

Productor Nº 2	Área total 1.5 ha	Siembra escalonada	Insumos utilizados	Otras labores	Cultivo asociado	Gastos	Ingresos
			8-10 atomiz./año/ control sigatoka Aplic. herb c/2-3 mes. Semilla: plátano, yuca, ñampi y maíz.				
Corte 2 Junio del 2003	4500 m ²	700 plantas	Ídem. Para el combate de sigatoka negra, se utilizaron diferentes funguicidas, en las bananeras. En ocasiones, recurrió al uso de furadán para el control de nematodos y picudo negro, feromonas.	Ídem. Manejo cultural (deshoje, apuntalamiento planta, deschire, rodajea planta, chapia). Fertiliz.	3500 m ² maíz	Mano obra: ₡20000	40 000 venta elotes ₡90 000 Venta yuca
Corte 3 Julio del 2003	4000 m ²	600 plantas	Ídem.	Ídem.	3500 m ² maíz	Mano obra: ₡ 29 200	₡10 600 venta elotes
Corte 4 Sept. del 2003	4000 m ²	600 plantas	Ídem.	Ídem.	3500 m ² Yuca y frijol	Mano obra: ₡86 430	₡40 000 venta yuca
Corte 5 Ago. del 2004 Área nueva	7000 m ²	1500	Ídem.	Ídem.			₡27 100 Yuca

Resultados y discusión

Los resultados se evaluaron desde dos puntos de vista: el técnico y el productivo.

Técnico

Dentro del proyecto los productores pudieron entender la importancia del medio ambiente y su fragilidad, por lo cual, al reducir el uso de los insumos agrícolas altamente contaminantes y cambiarlos por otros de menor daño al ambiente y con los mismos resultados que los anteriores. Se les demostró que sí se puede producir con menor dependencia a los agroquímicos

comerciales y que pueden ofrecer al mercado un producto diferenciado, libre de agroquímicos y que la finca puede verse como un sistema integrado agrícola y pecuario, en donde los desechos de una actividad pueden ser utilizados en otro cultivo con resultado de gran beneficio para el productor y su familia mejorando sus ingresos económicos.

Tener acceso a gran variedad de alternativas para producir un racimo de plátanos, con menor costo y con mayor beneficio, poder integrar otros cultivos muy diferentes con el plátano y obtener beneficios alternativos, permitió a los productores hacer un mejor uso del suelo, un mejor aprovechamiento

Durante las evaluaciones realizadas mediante las visitas, evacuación de dudas, encuesta y diferentes preguntas formuladas por los participantes, se pudo constatar que los productores entendieron bien el objetivo del modelo y que están en la capacidad de repetirlo en sus fincas con confianza.

de los recursos existentes y aumentó las utilidades de la finca.

El modelo se pudo completar en más del 70% de sus componentes, indicando con ello que puede validarse y ofrecer a los productores de la zona o del país, una opción o alternativa de producción de plátano con bajos insumos agrícolas y un costo inferior por dedo de plátano producido.

Durante las evaluaciones realizadas mediante las visitas, evacuación de dudas, encuesta y diferentes preguntas formuladas por los participantes, se pudo constatar que los productores entendieron bien el objetivo del modelo y que están en la capacidad de repetirlo en sus fincas con confianza.

Caracterización de los productores

Agricultor 1

Este productor de plátano fue el que mejor aplicó las medidas emanadas del modelo, es un productor procede de una región donde el cultivo de plátano no es usual por ser una zona seca y de altura, procede de Monteverde (Puntarenas) y los conocimientos que ha adquirido sobre el plátano fue en la zona de Río Cuarto (Grecia) y con asesoría del Ministerio de Agricultura y del Instituto Nacional de Aprendizaje y, recientemente, durante su participación en este proyecto.

Por su extracción campesina conoce de agricultura y está menos influenciado por diversas corrientes productivas. Él práctica una agricultura más tradicional, entendiéndose con este concepto, aquella agricultura de poco insumo y de empleo de prácticas agrícolas de "sobrevivencia" práctica no con fines comerciales, poco uso de insumos agrícolas, tiene largos períodos de permanencia del cultivo en un solo lugar, es explotado por más de 5 años en el mismo sitio, y las distancias de siembra son muy amplias, ya que en una hectárea se siembran entre 700 y 1000 plantas.

Se usa, principalmente, el método de siembra del cuadrado donde hay una mala distribución del espacio, desperdicio de la tierra, una baja densidad de siembra y, generalmente, la plantación se maneja mal y es descuidada. El producto final es vendido entre los vecinos y en la localidad, por lo cual no es importante la calidad y el precio es muy bajo.

De acuerdo con las pláticas y discusiones con este productor, fue muy fácil introducir el modelo en su finca y acatar las disposiciones vigentes, el mismo agricultor, sugería la posibilidad de sembrar otros cultivos para alternar con el plátano y consiguió él mismo la semilla respectiva. Solicitaba a menudo información y consejos de cómo hacer el trabajo tanto a los responsables del proyecto como a otros productores que conocían del cultivo de plátano; fue él quién propuso la posibilidad de sembrar el nonis (*Morinda citrifolia*), como un cultivo asociado al plátano.

Según el cuadro 1, este productor diversificó su finca con yuca, maíz y ayote, y últimamente, inició el semillero para el nonis. Sus ingresos no fueron tan altos como los del otro productor porque el mercado de sus productos fue la comunidad y los intermediarios que pasaban por su finca. Quizás, si él hubiera buscado otro mercado más remunerativo, sus ingresos serían mayores, vendió el dedo de plátano a ¢30,00/unidad, mientras que en el mercado nacional el dedo se ha mantenido desde diciembre a abril del 2004, en promedio, a ¢75,00/dedo. Los cambios técnicos realizados por el agricultor 1 están:

1. El uso de gallinaza como fuente de abono en la plantación de plátano.
2. Uso de feromonas para el control de picudo negro.
3. Aplicación de aceite agrícola (agrol) en el control de sigatoka negra.
4. Uso de coberturas para disminuir el efecto de las malezas en el cultivo.

5. Asociación con otros cultivos (cultivos mixtos).
6. Diversificación agrícola, incluir otras alternativas productivas con el plátano.
7. Altas densidades de siembra 2000 plantas por hectárea.
8. Siembra escalonada para tener una producción escalonada durante todo el año.
9. Conciencia de cuidar el medio ambiente y reducir el uso de químicos muy contaminantes y peligrosos para la salud (nematicidas, herbicidas, insecticidas, otros).

En resumen el agricultor 1, pasó de un manejo de la plantación de plátano tradicional a un manejo en transición a producción sostenible, aplicando el modelo propuesto en este proyecto.

Agricultor 2

Este productor, es sin lugar a dudas, el típico productor agrícola dedicado a este rubro como actividad principal, conoce a fondo todo lo relacionado con el campo y es un productor multifacético, pues cultiva, vende y compra lo que le falta para completar la carga que lleva a la feria del agricultor en Heredia. La agricultura es su modo de vida, por medio de la cual alimenta a su familia. Es originario de Venecia de San Carlos. Este agricultor, desde el punto de vista de los investigadores, fue “el más difícil” de convencer y de hacerle cambiar las antiguas prácticas o modo de producir plátano. Ha recibido muchas capacitaciones técnicas sobre el cultivo en la zona y fuera de ella, impartidas por el MAG, INA, ITCR y por EARTH. Además, ha sido capacitador de otros productores. Por lo tanto su concepto es producir plátano en forma más convencional, entendiéndose como una producción muy dependiente de insumos agrícolas, en especial de agroquímicos, los cuales son caros, contaminan el ambiente y hacen que

el valor del dedo de plátano producido sea mayor. Este tipo de productor se preocupa por la calidad y por el mercado externo.

Fue el que más cuestionó el modelo y puso sus reticencias en varios puntos del mismo, se opuso a prácticas como disminuir el uso de agroquímicos (fungicidas) en el combate de la sigatoka negra y el uso de nematicidas en el control de nematodos y picudo negro. Le fue difícil cambiar sus paradigmas y tener fe en el nuevo programa de manejo que se le ofrecía. Sin embargo, él mismo pudo llegar a la convicción de que existen otras formas de producir con costos más bajos y más sostenibles para poder integrar la finca en un sistema de producción.

De acuerdo con el cuadro 2, este agricultor utilizó mayor cantidad de agroquímicos al inicio del proyecto y los fue disminuyendo conforme iba aceptando el modelo y se iba convenciendo de sus bondades. Fue el que más preguntas realizó y el que mejor mantuvo su plantación, sus racimos fueron de mejor calidad tanto en peso, grosor y tamaño del dedo, vendió el dedo de plátano en ¢50,00 y los compraba a otros productores inclusive al agricultor 1, en ¢25,00/unidad.

La última área nueva que sembró fueron una manzana (7000 m²) el segundo período del año 2004 y del cual no se tienen datos de producción debido a que el ciclo vegetativo del plátano es de 10 meses y ese período no se había completado (mayo-junio del 2005) al momento de la finalización del proyecto.

Dentro de los cambios tecnológicos realizados por el agricultor 2 están:

1. El uso de gallinaza como fuente de abono en la plantación de plátano.
2. Uso de feromonas para el control de picudo negro.
3. Uso de chapas con motoguadaña y herbicida (glifosato) en el combate de malezas en el cultivo. Decidió

Este productor, es sin lugar a dudas, el típico productor agrícola dedicado a este rubro como actividad principal, conoce a fondo todo lo relacionado con el campo y es un productor multifacético, pues cultiva, vende y compra lo que le falta para completar la carga que lleva a la feria del agricultor en Heredia.

El análisis productivo se realizó evaluando los ingresos obtenidos en la plantación y comparándolos con los gastos de producción durante todo el tiempo de ejecución del proyecto que fueron recogidos y anotados en una bitácora por los responsables del proyecto y proporcionados por los productores.

- disminuir el uso de herbicida, sólo para en caso de emergencias.
4. Disminución del exceso de atomizaciones para el combate de sigatoka negra. Se le hizo conciencia y se le explicó como utilizar el monitoreo de la enfermedad a través de la escala de Stover (pronóstico de la enfermedad).
 5. Asociación con otros cultivos (cultivos mixtos).
 6. Diversificación agrícola, incluir otros rubros productivos en su finca (algunos frutales como mamón chino, naranja y aguacate).
 7. Altas densidades de siembra 2000 plantas por hectárea.
 8. Siembra escalonada para tener producción durante todo el año se le hizo conciencia de cuidar más el medio ambiente y reducir el uso de químicos muy contaminantes y peligrosos para la salud.

En resumen, el agricultor 2, es un productor clásico del uso o dependencia continua de agroquímicos, su lema es el de los productores de banano, garantizar que la calidad del producto no se vea menguada aunque tenga que utilizar un exceso de agroquímicos en su plantación.

Productivo

El análisis productivo se realizó evaluando los ingresos obtenidos en la plantación y comparándolos con los gastos de producción durante todo el tiempo de ejecución del proyecto que fueron recogidos y anotados en una bitácora por los responsables del proyecto y proporcionados por los productores.

Agricultor 1

Con los ingresos obtenidos por el agricultor 1, correspondientes a los siguientes rubros productivos fueron:

- ₡67 500 por venta de yuca,
- ₡5000 venta de elotes,
- ₡10 000 por venta de ayotes,
- ₡628 000 por venta de plátanos.

Según este análisis, el agricultor 1 cosechó 25 120 dedos, los cuales fueron vendidos a ₡25,00 unidad, con un costo de producción/dedo de ₡21,15/unidad, lo cual refleja que el método de producción utilizado es rentable si vendiera el dedo a un mayor precio pues apenas tuvo una ganancia de ₡3,85/dedo.

El principal problema en este caso es una falla en el mercadeo del producto pues este productor no lleva su producto a las feria de agricultores, ni busca otras alternativas de mercado; lo vende a los intermediarios a un precio muy por debajo del precio de mercado.

A estos ingresos generados por el cultivo principal, hay que sumarle los otros ingresos por los componentes del sistema asociado de cultivos:

₡67 500 de la yuca, los ₡10 000 de los ayotes, ₡5000 de elotes y ₡628 000 de los plátanos, para un gran total de ₡710 500 para un beneficio neto de ₡536 100 (cuadro 4).

El área total sembrada por este productor y analizada en este informe fue una manzana (7000 m²). El plátano producido por el agricultor 1 es considerado de una calidad intermedia, libre de agroquímicos y más sostenible que el del agricultor 2.

Agricultor 2

Los ingresos obtenidos por el agricultor 2 correspondieron a los siguientes rubros:

- ₡181 100 por concepto de venta de yuca,
- ₡50 600 por elotes,
- ₡18 000 por ñampi,
- ₡851 000 por plátanos.

Según este análisis, este agricultor cosechó 17 020 dedos, los cuáles fueron vendidos a ¢50,00 unidad, con un costo de producción/dedo de ¢16,70/unidad, lo cual refleja que el método de producción utilizado es altamente rentable pues tuvo una ganancia de ¢33,30/dedo.

Los rendimientos serían mayores si no hubiera sufrido la pérdida de 388 plantas (11 640 dedos a un precio de ¢50/dedo) por efecto de un pequeño huracán que

azotó la zona en octubre del 2004. El área total sembrada por este productor y analizadas en este informe fue de 1,5 ha. Igual que para el agricultor 1, al agricultor 2, hay que sumarle los otros ingresos de los cultivos temporales que en conjunto suman un total de ¢249 600 adicionales a los ¢ 851 000 de los plátanos para un gran total de ¢1 100 700 y un beneficio neto de ¢ 816 315 (cuadro 4).

Cuadro 3. Análisis de gastos e ingresos del modelo: Agricultor 1. 2003-2004

Rubro	Gastos	Ingresos	Beneficio neto
Siembra	¢104 000,00		
Manejo plantación	¢70 400,00		
Cosecha		¢710 500,00	
Total	¢174 400,00		¢536 100,00

Se considera que el modelo aplicado se enmarca entre los conceptos de sostenibilidad de los sistemas agropecuarios en donde se pudo reducir el uso de agroquímicos convencionales y sustituidos por otras fuentes alternas más amigables con el ambiente.

Cuadro 4. Análisis de gastos e ingresos del modelo: Agricultor 2. 2003-2004

Rubro	Gastos	Ingresos	Beneficio neto
Siembra	¢85 900,00		
Manejo plantación	¢198 485,00		
Cosecha		¢1 100 700,00	
Total	¢284 385,00		¢816 315,00

Conclusiones

Terminado el primer ciclo de producción de cada una de las fincas de los productores participantes, se pueden extraer las siguientes conclusiones y recomendaciones:

1. Se considera que el modelo aplicado se enmarca entre los conceptos de sostenibilidad de los sistemas agropecuarios en donde se pudo reducir el uso de agroquímicos convencionales y sustituidos por otras

fuentes alternas más amigables con el ambiente.

2. La aplicación del modelo a estos productores en sus fincas, demuestra que la opción fue favorable para los participantes y que les garantizó ingresos suficientes para tener una vida digna y vivir en el campo sin dificultades económicas.
3. El modelo mostró que el productor puede reducir el uso indiscriminado de agroquímicos, recurriendo a la

- producción asociada y la integración de otros rubros productivos que se enmarcan dentro del modelo, con lo cual aumentaría la rentabilidad y la vida útil del sistema.
4. Los resultados obtenidos en este estudio constatan que se puede lograr un producto diferenciado y ofrecer al consumidor un fruto sano y no contaminado con agroquímicos como los nematicidas.
 5. El productor puede acceder al mercado no solo local, sino externo con un producto certificado como amigable con el ambiente.
- cultures associées. *Fruits* Vol 42, Nº 1: 42-46.
- Haddad, G. O.; Rodríguez, H. 1983. Siembras asociadas a cultivos de bananos en los Valles de Aragua. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias-Región Central, Instituto de Investigaciones Agronómicas. Serie B Nº 5-02. Maracay, Venezuela. 40p.
- Lemeilleur, S.; Temple, L.; Kwa, M. 2003. Identificación de sistemas de producción de banano en la agricultura urbana y periurbana de Yaundé. *Infomusa*. Vol. 12. Nº 1:13-16.
- Muñoz, R. C.; Acuña, P.; Cubillo, D. 2000. Factores socioeconómicos que influyen en la producción y comercialización de plataneros en la zona Huetar Norte de Costa Rica. Sistema de estudios de postgrado en Producción Sostenible de Cultivos Tropicales. Universidad de Costa Rica. San Pedro. 58pag.
- Muñoz, RC. 2002. Modelo de producción sostenible de plátano para la zona Norte de Costa Rica. Memoria, I Congreso Nacional de Agricultura Conservacionista. San José Costa Rica, Nov. 2002. Pag 71-75.
- Quirós, M. O. 2000. Sostenibilidad de Formas de Producción Agropecuarias en Empresas Familiares Agrícolas en Costa Rica. Serie: Estudios Socioeconómicos en Desarrollo Rural, Vol. 120. Wissenschaftverlag Vauk Kiel KG. 236 pag.
- Salguero, M. 2000. Situación del plátano en la Región Huetar Norte. Comisión Técnica de Plátano Región Huetar Norte. Informe técnico ASA Fortuna. Consejo Nacional de Producción, San Carlos, Costa Rica.

Bibliografía

- Devos, P. y Wilson GP. 1979. Intercropping of plantains with food crops: maize, cassava and cocoyams. *Fruits* 34(3):169-174.
- Dillon, J. L.; Hardaker, J. B. 1994. *La investigación sobre administración rural para el desarrollo del pequeño agricultor*. Serie FAO: Gestión de Sistemas de Explotación Agrícola. Roma.
- Francis, C. A.; Plo, CA.; Temple, SR. 1976. Cultivars for intercropping in the tropics. In Multiple cropping edited by Agronomy society of America Special Publication. Pp 235-253.
- Godefroy, J. 1987. Jachères, plantes améliorantes, rotations, assolèments et