

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA-LEÓN
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE AGROECOLOGÍA



**EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE SEIS FINCAS
PLATANERAS SOCIAS DE LA COOPERATIVA PLATANERA ORO
VERDE (COOPLOV), EN EL MUNICIPIO DE TONALÁ-
CHINANDEGA, EN EL CICLO AGRÍCOLA 2014.**

Elaborado por:

Br. Aldo Manuel Funes Vargas

Br. Keyla Fabiola Blanco Arrróliga

**Trabajo presentado como requisito previo para optar al título de ingeniero en
Agroecología Tropical**

TUTORES

MSc. Álvaro José Caballero

Lic. Noelia Erlinda Cea Navas

León, Diciembre 2015

DEDICATORIA

ACTO QUE DEDICO

A:

NUESTRO SEÑOR JESUCRISTO

Mi fortaleza y razón de mi vida.

MI ABUELA

María Magdalena Vargas Picado. Por tu amor infinito.

MIS PADRES

Calix Maritza Vargas Picado
por tu amor y enorme sacrificio.

MIS HERMANOS

Byron Andrés Funes Vargas y Wilmar
Ernesto Funes Vargas. Gracias por sus
apoyos incondicionales.

MIS TIOS

A todos con cariño, en especial a: Sara
Mercedes Sirias Vargas, Andrea Fúnez
Castellón, Guadalupe Vargas delgado y
Teodora Vargas Picado.

MIS MAESTROS

Que de una u otra forma colaboraron en
la realización de esta tesis y de mi
formación profesional

NICARAGUA

Tierra que me vio nacer

AGRADECIMIENTO

A:

Agradezco infinitamente a **NUESTRO SEÑOR JESUCRISTO**, quien ha sido el centro de mi vida y fortaleza que me permitió alcanzar uno de los sueños de mi vida.

A mis queridos **padres y familiares**, por el amor y apoyo incondicional que me proporcionaron en el trayecto de mis estudios universitarios.

A todos los productores del Municipio de Tonalá: **Sr. Francisco Rivas, Sr. Cesar Augusto Campuzano, Sr. Víctor Melitón Meléndez, Sr. Domingo Julián Bustamante, Sr. Alejandro López, Sr. David Lorenzo Murillo Estrada**. Por su amabilidad y placentera disponibilidad en sus fincas.

A mis tutores **M.Sc. Álvaro Caballero y Lic. Noelia Cea** por sus orientaciones y su valioso tiempo durante la realización de este trabajo y de mi formación universitaria todo estos años.

A todo el claustro de maestros de la carrera de Agroecología Tropical en especial a **Ph.D Xiomara Castillo, M.Sc. Dalia Margarita Ortiz, M.Sc. Miguel Bárcenas, M.Sc. Cony Narváez, M.Sc. Patricia Castillo**, por compartir sus conocimientos y experiencias en mis años de estudios, así como para la realización de esta investigación.

Aldo Manuel Funes Vargas

DEDICATORIA

Principalmente a **Dios**, por haberme dado la vida y fortaleza para permitirme llegar hasta este momento tan importante en mi formación profesional. A mis padres **Elvira de Jesús Arroliga y Yader Francisco Blanco**, quienes me apoyaron tanto económicamente como moralmente todo este tiempo y me alentaron con sus sabios consejos, a mis hermanos y al resto de mi familia, que han sido instrumento de fortaleza y sabiduría en cada paso de mi vida.

A todo el claustro de maestro de Agroecología Tropical, gracias por su tiempo, su apoyo, así como todos los conocimientos que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional.

Keyla Fabiola Blanco Arróliga

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a Dios nuestro Señor, quien me guio y brindo la fortaleza para culminar esta investigación.

Agradecer a nuestros Tutores M.Sc. Álvaro Caballero y Noelia Cea por brindarme su ayuda y asesoramiento en todo el proceso de investigación.

A todos los productores del municipio de Tonalá socios de la Cooperativa COOPLOV, por su amabilidad y placentera disposición.

A mi Madre y Padre, quien me enseñó no desfallecer ni rendirme ante nada y siempre perseverar a través de sus hermosos consejos. Este trabajo demuestra que con sudor y sacrificio se pueden alcanzar los sueños que nos proponamos solo es cuestión de esfuerzo y no decaer ante los reveses.

Keyla Fabiola Blanco Arróliga

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
ÍNDICE GENERAL	vi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	x
ÍNDICE DE CUADROS	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xii
RESUMEN	xiv
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS	4
2.1 Objetivo General.....	4
2.2 Objetivos Específicos	4
III. HIPÓTESIS.....	5
IV. MARCO TEÓRICO.....	6
4.1. El cultivo del plátano y su importancia económica en América Latina y el Caribe.....	6
4.2. Proyecto de evaluación de sostenibilidad.....	8
4.3. Interacción con esfuerzos locales e internacionales	9
4.4. Importancia de la sostenibilidad en los sistemas agrícolas	9
4.5. Propósitos del MESMIS	10
4.6. Bosquejo general de la estructura del MESMIS.....	11
4.7. Ciclo de evaluación para aplicar el marco MESMIS	12
V. MATERIALES Y MÉTODOS	15
5.1. Ubicación del Estudio	15
5.2. Ubicación de los lugares de muestreo	15
5.3. Tipo de experimento	15
5.3.1. Fase I: Preparación del estudio	16
5.3.2. Fase II: Evaluación en campo.....	18
5.3.3. Productividad:	19
5.3.4. Estabilidad y Resiliencia:.....	19
5.3.5. Equidad:	20

5.3.6.	Adaptabilidad cultural:.....	21
5.3.7.	Autogestión:	21
5.3.8.	Fase III: Análisis y resultados de la información	23
5.4.	Variables a medir	23
5.5.	Análisis de los datos	28
VI.	RESULTADOS Y DISCUSIONES	29
VII.	CONCLUSIÓN	69
VIII.	RECOMENDACIONES	70
IX.	BIBLIOGRAFÍA	71
X.	ANEXO.....	78

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Rendimiento de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.....	30
Gráfico 2. Relación Costo/Beneficio de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.....	32
Gráfico 3. Relación de los indicadores visuales de calidad y salud del suelo de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.	36
Gráfico 4. Diversificación de la dieta de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.....	38
Gráfico 5. Variación de rendimiento por plagas y siniestros naturales de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.	41
Gráfico 6. Fuentes de ingresos de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.....	43
Gráfico 7. Diversidad de especies cultivadas de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.....	45
Gráfico 8. Toma de decisiones de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.....	47
Gráfico 9. Innovaciones tecnológicas de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.....	49
Gráfico 10. Dependencia de insumos externos (fertilizantes edáficos) de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.	54
Gráfico 11. Promedio de la Dependencia de insumos externos de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.....	63
Gráfico 12. Participacion en organizaciones de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.....	65
Gráfico 13. Asistencia a talleres de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.....	66

Gráfico 14. Resultados de sostenibilidad (Faros Agroecológicos) de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV..... 67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema general del MEMIS: Relación entre atributos, criterios de diagnóstico, puntos críticos e indicadores (Masera et al. 1999).	13
Figura 2. Marco de Evaluación del MESMIS (Fuente Masera et ál. 1999).	14

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Fincas plataneras asociadas a la Cooperativa de Platanera Oro Verde (COOPLOV) ubicadas en el Municipio de Tonalá donde se evaluó el estado de sostenibilidad durante el periodo Abril-Diciembre 2014.....	15
Cuadro 2. Relación entre categoría de Atributos y Puntos Críticos evaluados en el estudio de sostenibilidad de las 6 fincas plataneras socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV, en el Municipio de Tonalá durante el periodo Abril-Diciembre 2014.....	17
Cuadro 3. Relación entre categoría Atributos e Indicadores evaluados en el estudio de sostenibilidad de las 6 fincas plataneras socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV en el Municipio de Tonalá durante el periodo Abril- Diciembre 2014.....	18
Cuadro 4. Estructura de la evaluación de sostenibilidad realizada en las 6 fincas plataneras socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde (COOPLOV), en el Municipio de Tonalá en el periodo de Abril-Diciembre 2014.	22

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Rendimiento y área promedio de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.....	30
Tabla 2. Relación Costo/Beneficio de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.....	31
Tabla 3. Relación de los indicadores visuales de calidad y salud del suelo de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.	35
Tabla 4. Diversificación de la dieta de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.....	38
Tabla 5. Variación de Rendimiento por plagas y siniestros naturales de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.....	41
Tabla 6. Fuentes de ingresos de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.....	43
Tabla 7. Diversidad de especies cultivadas de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.....	45
Tabla 8. Toma de decisiones de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.....	47
Tabla 9. Innovaciones tecnológicas de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.....	49
Tabla 10. Dependencia de insumos externos (fertilizantesedáficos) de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.....	52
Tabla 11. Cantidad de Macronutrientes (kg) aplicados por Hectárea en las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa PlataneraOro VerdeCOOPLOV.	52
Tabla 12. Requerimientos nutricionales para la producción de una hectárea de plátano (López y Vega, 2007)	53
Tabla 13. Dependencia de insumos externos (fertilizantes foliares) de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.....	53

Tabla 14. Dependencia de insumos externos (plaguicidas líquidos) de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.....	57
Tabla 15 .Dependencia de insumos externos (plaguicidas sólido) de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.....	58
Tabla 16. Dependencia de insumos externos (mano de obra) de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.....	59
Tabla 17. Dependencia de insumos externos, en relación a las instituciones que proporcionan crédito de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.....	62
Tabla 18. Promedios generales dependencia de insumos externos de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.....	63
Tabla 19. Participación en organizaciones de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.....	64
Tabla 20. Asistencia a talleres de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.....	66
Tabla 21. Valores promedios de los atributo en relación a la sumatoria de cada indicador de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.....	68

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue la evaluación de la sostenibilidad en seis fincas socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde (COOPLOV), ubicadas en el Municipio de Tonalá en el departamento de Chinandega entre el periodo de Abril-diciembre 2014. Determinando y comparado las sostenibilidad de cada una de las finca en las dimensiones sociales, económicas y ambientales por medio de los indicadores de rendimientos, relación costo/beneficio, calidad y salud de suelo, diversificación de la dieta, variaciones de los rendimientos por plagas y siniestros naturales, fuentes de ingresos, diversidad de especies cultivadas, toma de decisiones, innovaciones tecnológicas, dependencia de insumos externos, partición en organización y asistencia a talleres, toda esta información se obtuvo a través de las encuestas estructuradas a cada productor. Se determinó que desde el punto de vista de cada atributos la finca con mayor productividad fue la Gracias a Dios con 98 %, mayor estabilidad y resiliencia la finca San Francisco con 86%, en equidad todas las fincas presentan los mismos promedios con el 50%, en adaptabilidad la mas superior fue la finca El Rescate con 74 %, y en autogestión fue la Finca San Francisco con 100%. Al momento de comparar, la finca con mayor porcentaje de sostebilidat fue Gracias a Dios con 80%, por lo que este modelo de manejo integrado en esta finca debe de seguir el mismo ritmo en todos los indicadores que presentan la mayor sostebilidat y mejorar en aquellos insostebibles, a fín de contribuir el máximo y efiente manejo agroecológico posible.

I. INTRODUCCIÓN

El plátano es el cuarto cultivo de mayor importancia a nivel mundial, por ser el sustento económico y alimenticio de millones de personas en más de 120 países, principalmente en América Latina y el Caribe (ALC), donde la producción se encuentra en manos de pequeños y medianos productores, con manejo en su mayoría de casos de manera tradicional, destinando el 87% de la producción al consumo local y el 13% al comercio internacional (FAO, 2006).

La industria bananera y platanera es de gran importancia para el desarrollo socioeconómico en la región, pero es necesario modificar el sistema actual de producción de plátano empleando tecnologías que tiendan a reducir la cantidad de agroquímicos utilizados en la producción. Estas innovaciones tecnológicas deberán garantizar el incremento y mantenimiento de la salud y calidad de vida de los suelos así como, disminuir la contaminación ambiental (Gauggel et ál. 2005).

En América Latina y el Caribe, en los últimos años, se ha registrado una considerable reducción en la productividad de plátano por un deterioro físico, químico y biológico de los suelos plataneros debido a las malas prácticas empleadas en los sistemas de manejo convencionales caracterizados por monocultivos con una alta demanda de agroquímicos, hidrocarburos, poca mano de obra, alta tecnología y volumen altos de riego a nivel de las fincas con poca eficiencia para suplir la demanda del cultivo (Castellón, 2009).

Debido a que se está llevando una explotación desmedida de los recursos de suelo, agua y agrobiodiversidad funcional en las fincas plataneras de América Latina y el Caribe, se presentan nuevos escenarios en la agricultura platanera, llevando a la práctica los nuevos conceptos de sistemas de manejos sostenibles, promovidos por productores conscientes de poder lograr explotaciones eficiente, productivas, competitivas donde balanceen las dimensiones sociales, económicas y ambiental que son los principios fundamentales de la agroecología (Altieri 1994).

Del análisis sobre los problemas presente, se derivarán propuestas de modalidades de manejo más sustentables a fin de contribuir a la reestructuración de los diseños, mediante un manejo ecológico y multifuncional de los agroecosistemas productivos.

Reforzados por el concepto de sostenibilidad que surgió en la década de los 80, originado por la necesidad de cambiar el modelo de uso de los recursos naturales y por la búsqueda de una nueva forma de desarrollo de la sociedad (DePonti et ál. 2002). La primera definición internacionalmente reconocida, creada por la Asamblea de las Naciones Unidas en 1987, asocia la sostenibilidad, como el desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades (Brundtland, 1987).

La primera propuesta del marco se cristalizó entre 1994 y 1997, cuando la fundación Rockefeller, pidió desarrollar un método para evaluar la sostenibilidad de los proyectos productivos que integraban la Red Manejo de Recursos Naturales financiada por esta organización en México. Para enfrentar este reto, se consolidó un equipo de investigadores permanentes, constituidos por cuatro instituciones: el Grupo Interdisciplinario de Tecnologías Rural Apropriada (GIRA), el Centro de Investigaciones en Ecosistemas de la Universidad Autónoma de México (UNAM), el Colegio de la Frontera Sur y el Centro de Investigación en Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM), aplicándose la metodología en estudios de casos agrícolas, forestales y pecuarios en Quintana Roo, Sinaloa, Chiapas, El sur de México y Mixoacán y recientemente en estudios evaluativos de sostenibilidad en los sistemas agroforestales de café en Honduras, sistemas agrícolas de granos básicos, café y ganado en Nicaragua (Durán y Díaz 2008; Prieto 2011). Así mismo se dio la integración crítica de varias disciplinas de las ciencias naturales y ciencias sociales. (Maser et ál.1999).

Desde la cumbre de la tierra, en 1992, el manejo sostenible de agroecosistemas se ha convertido en uno de los objetivos a alcanzar por parte de las políticas forestales y agrícolas en muchos países. Estas metodologías evaluativas, han sido útiles para hacer operativo el conocimiento de sostenibilidad, pues han permitido clasificar y reforzar los aspectos teóricos de la discusión sobre el tema, así como formar recomendaciones técnicas y de política para el diseño de sistemas más sostenibles en el manejo de los recursos naturales (Rigby y Cáceres, 2001).

De acuerdo a lo expresado, estas nuevas técnicas operativas permiten demostrar de una forma holística las ventajas de la intensificación agroecológica, a través de un diagnóstico completo de los sistemas plataneros de forma rápida, eficiente, dinámica y ajustada a las condiciones reales. Esta herramienta permite aproximarse a la

problemática desde una perspectiva metodológica interdisciplinaria e integral dirigido principalmente a los sistemas de producción agrarios plataneros (Masera et ál. 1999). Esto será posible gracias a la aplicación del Marco para la Evaluación de sistemas de manejo de recursos naturales incorporando indicadores de sustentabilidad (MESMIS).

La presente investigación se llevó a cabo con el objetivo de evaluar e identificar las debilidades en conjunto, sobre las formas de manejo de los recursos naturales en los sistemas plataneros ubicados en el Municipio de Tonalá, a partir de bases metodológicas integrales que ofrece el Marco Operativo del MESMIS, usando indicadores enfocados en el contexto social, económico y ambiental; Para que estos se apropien de los cambios necesarios mediante prácticas agroecológicas que permitan lograr la conservación, protección, mantenimiento y el desarrollo de la productividad agrícola en las fincas plataneras, así como la comunidad y la región en general.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

- Evaluación de la sostenibilidad de seis fincas plataneras socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde (COOPLOV), en el Municipio de Tonalá-Chinandega, en el ciclo agrícola 2014.

2.2 Objetivos Específicos

- Selección de las seis fincas plataneras socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde (COOPLOV), del Municipio de Tonalá-Chinandega, en el ciclo agrícola 2014.
- Determinación de los atributos productividad, estabilidad y resiliencia, equidad, adaptabilidad y autogestión, mediante el uso de indicadores en las seis fincas plataneras, del Municipio de Tonalá-Chinandega, en el ciclo agrícola 2014.
- Comparación de la sostenibilidad los sistemas de manejo mediante el uso de indicadores en las seis fincas plataneras, del Municipio de Tonalá-Chinandega, en el ciclo agrícola 2014.

III. HIPÓTESIS

HIPOTESIS DE INVESTIGACIÓN

La generación del conocimiento sobre la sostenibilidad en los agroecosistemas plataneros del Municipio de Tonalá a partir de la evaluación del MESMIS, promoverá los principios del rediseño agroecológico para aumentar sus capacidad de desarrollo en las dimensiones ecológicas, sociales y económicas.

IV. MARCO TEÓRICO

4.1. El cultivo del plátano y su importancia económica en América Latina y el Caribe

El plátano tiene su centro de origen en el continente Asiático, principalmente en las zonas de Filipinas, India y Nueva Guinea. Es una planta monocotiledónea y pertenece al orden *Escitamineales*, a la subfamilia *Musoideae*, familia de las *Musáceas*, y tiene dos géneros *Musa* y *Encete*. Las especies más importantes dentro de esta familia son: *Acuminata* y *Balbisiana*, de donde por cruzamientos interespecíficos, han dado origen a la mayoría de los cultivares de plátano comestibles más importantes del mundo. La subfamilia *Musoideae* tiene dos géneros: el *Encete* al cual pertenecen numerosas plantas ornamentales y el *Musa* que consiste en una planta con sistema de raíces fibrosas, un cormo subterráneo y un falso tallo de baja lignificación (pseudotallo) que sostiene las hojas, flores y frutos y es altamente productiva. (Simmonds 1973).

El cormo: es un tallo subterráneo en el ápice donde se encuentra el punto vegetativo o meristemo apical, a partir de los cuales surgen las raíces y el pseudotallo. La forma del cormo está influenciada por la textura y estructura del suelo, puede variar desde cónica en suelos pesados a cilíndrica achatadas en suelos livianos. El diámetro no excede los 30 cm. La consistencia suele ser carnosa debido a su alto contenido de parénquima.

Las raíces: tienen forma de cordón y aparecen en grupos de 3 ó 4. Son de color blanco cuando emergen y a medida que aumenta la edad de la planta se tornan amarillentas y duras. Su diámetro oscila entre 1.0 y 5.0 mm en suelos fértiles, bien drenados y profundos, las raíces se pueden extender 1.5 m en profundidad y hasta 5.0 m lateralmente. También, las raíces forman conexiones y relaciones con otros organismos, como bacterias y micorrizas para trabajar juntas por el beneficio mutuo, confiriendo mayor capacidad en la absorción de agua, nutrientes y minerales esenciales (Castellón 2009)

Según Belalcázar et ál. (2003) señalan que todos los órganos de la planta de plátano son importantes y cumplen con una función determinada. Sin embargo, las raíces y las hojas podrían ser consideradas como los dos órganos más importantes, porque de su comportamiento fisiológico y de su estado fitosanitario dependen la absorción de agua y

elementos nutritivos y la actividad fotosintética, procesos estrechamente relacionados con la producción y rendimiento de un cultivar.

El pseudotallo: lo forman cada una de las hojas desarrolladas, casi el 95% está constituido por agua; es a través de éste que circulan los nutrientes, además, sirve para el sostén y desarrollo del fruto y hojas. El pseudotallo se puede manifestar de distintos tamaños dependiendo de los clones a considerar (de 1 a 7 m de altura) y diámetro desde los 20 cm a 50 cm como máximo, la coloración difiere de una variedad a otra y de una región a otra, y muchas veces la tonalidad de coloración puede estar regulada por los factores climáticos (Belalcázar 1998).

El plátano (*Musa* AAB), es una de las principales fuentes de carbohidratos en la dieta de la población en los trópicos. Se estima un área mundial de siembra aproximada de 5 290 107 ha, con una producción anual de 33,349584 TM, de las cuales el 70% se concentra en los países de África y el restante en las regiones de América Latina y el Caribe (27%) y Asia (3%). En América Latina, los países como Colombia (38%), Perú (19%) y Ecuador (8%) son los países con mayor producción a nivel mundial (FAO 2006). El cultivo de plátano en muchos países se limita a unas pocas plantas aisladas en el campo, bordes o jardines. En América tropical los clones de los grupos de plátanos de fritura (AAB) y guineos de cocción (ABB) son de especial importancia, por el hecho de constituir un elemento básico en la alimentación local (León 2000).

La producción de Musáceas (plátanos-banano-guineo) en Nicaragua se estima alrededor de 25,600 ha, ubicándose el 78% en Rivas, 10% en Granada, 9% en Masaya y 3% en León y Chinandega. El cultivo tiene gran importancia, no sólo por formar parte de la dieta alimenticia de las familias nicaragüenses, sino también, por ser fuente de empleos y generador de divisas, por lo que se considera rubro rentable desde el punto de vista económico y social. Además, es un cultivo que se produce en un 85% por los pequeños y medianos productores. En los últimos años, el cultivo ha venido incrementando el área física de siembra, pero los índices de rendimiento siguen siendo muy bajos según muchos productores que se dedican a este rubro (INEC, 2012).

Las exportaciones de plátano en Nicaragua alcanzaron los 3.5 millones de dólares durante el año 2008 (APEN 2008) centrándose un 80% de éstas en la zona de Rivas; sin embargo, los ingresos que este cultivo proporciona son amenazados por un conjunto de plagas que afectan el anclaje y el área foliar de la planta, como: los fitonemátodos, el

picudo del plátano (*Cosmopolites sordidus*), la Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*), el gusano tornillo (*Castniomera spp.*), el moko (*Ralstonia solanacearum*) y la pudrición bacteriana del pseudotallo, (*Erwinia carotovora*) (Giménez et ál. 2006).

Actualmente los grandes productores de la zona han tratado de manejar los problemas fitosanitarios del cultivo con la aplicación de productos químicos (insecticidas, bactericidas, fungicidas y una amplia gama de nematicidas) muchos de los cuales se comportan como contaminantes con fuerte impacto negativo sobre los organismos benéficos del suelo, las aguas subterráneas y la salud humana. Generalmente los pequeños y medianos productores no tienen acceso a la compra de estos productos para realizar manejo fitosanitario y si alguno lo hacen es en menor frecuencia (1-2 aplicaciones/año) sobre todo para el manejo de nematodos, Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*) y control de hierbas espontáneas (Giménez et ál. 2006).

De acuerdo a lo anterior es urgente la necesidad de implementar exitosamente nuevas técnicas operativas para la comparación de sistemas de manejo convencional y sistemas de manejos alternativos (orgánicos, transición y agroecológicos) donde se demuestre de una forma holística las ventajas de la intensificación agroecológica en sus dimensiones ecológicas, sociales y económicas en comparación a los sistemas de explotación agrícolas. Una de las metodologías aplicadas con éxito para evaluar los sistemas de manejo y sus comparaciones es el Marco para la Evaluación de sistemas de manejo de recursos naturales incorporando indicadores de sustentabilidad (MESMIS), lo que constituye una aportación original y sobre todo útil porque ofrece un instrumento sencillo, práctico y conceptualmente coherente para evaluar los sistemas de producción mediante nuevas alternativas (Maser et ál. 1999).

El MESMIS constituye una herramienta metodológica para evaluar el nivel de de los sistemas agrícolas y para luego proponer modificaciones metodológicas claves para estabilizar rendimientos, conservar los recursos y mejorar la viabilidad económica y social de la agricultura (Altieri 1994).

4.2. Proyecto de evaluación de sostenibilidad

El proyecto de evaluación de sostenibilidad, es un esfuerzo multi-institucional que coordina GIRA A.C. desde 1995 en colaboración con otros centros de investigación, como la universidad autónoma de Chapingo, el instituto nacional de investigaciones forestales y agropecuaria (INIFAP) y el instituto de ecología de la UNAM y varias

organizaciones de productores forestales de la zona Maya. Este proyecto se ubica dentro del programa gestión de recursos naturales de la fundación Rockefeller y tiene como objetivo el desarrollo, la difusión y la aplicación de metodología para evaluar la sostenibilidad de sistemas de manejo de recursos naturales. (Masera et ál. 2001)

4.3. Interacción con esfuerzos locales e internacionales

La estructura del MESMIS se ha desarrollado para ser compatible con el marco de evaluación de manejo sustentable de tierras (FESLM) promovido por la FAO a escala internacional.

El MESMIS está dirigido a instituciones de investigaciones y organizaciones no gubernamentales y organizaciones de productores involucrados en el diseño, el desarrollo y la difusión de sistema de manejo de recursos naturales que tengan enfoques de sostenibilidad. (FAO 1994).

4.4. Importancia de la sostenibilidad en los sistemas agrícolas

Según Masera et ál. (1999) señala desde una visión agroecológica, que el marco MESMIS es una herramienta que comprende de manera indirecta aspectos económicos, sociales y ambientales de una finca y los transforma mediante un enfoque sistémico y permite aproximarse a la problemática desde una perspectiva metodológica interdisciplinaria e integral dirigida principalmente a los sistemas de producción agrarios-campesinos.

Los sistemas productivos sustentables buscan realizar el potencial multifuncional de los recursos que los sostienen. El viejo paradigma de maximizar rendimientos económicos debe dar paso al objetivo de balancear, combinar y optimizar la productividad con la equidad social, la viabilidad económica y conservación de recursos naturales a fin de establecer una estabilidad productiva eficiente en el sistema. El MESMIS plantea un marco metodológico novedoso que captura la complejidad del manejo de recursos naturales, permiten derivar indicadores que por un lado, reflejen el comportamiento de los aspectos más relevantes de un sistema de manejo y por otros muestran las tendencias del sistema para alcanzar los diferentes objetivos del sistema es decir:

- Que mantengan o mejoren la productividad y reduzcan los riesgos.
- Que aumenten los servicios ecológicos y socioeconómicos.

- Que protejan la base de recursos y prevengan la degradación de su agua y agrobiodiversidad.
- Que sean viables económicamente.
- Que sean socialmente aceptables y culturalmente compatibles.

Al aplicar esta metodología se podrán monitorear los cambios en la calidad de los recursos y la eficiencia en el uso de insumos o recursos, así, como analizar cada indicador de sostenibilidad en relación a una matriz más amplia que los integra para su análisis. Uno de los aspectos más importantes del MESMIS es que, a partir de una evaluación comparativa del estado actual de un sistema permite proponer modificaciones para optimizar el estado de cada componente o factor clave, mediante distintas alternativas de manejo agroecológico.

El MESMI proporciona una metodología clara y efectiva para que el personal y las organizaciones que trabajan en el desarrollo agropecuario y forestal puedan evaluar el estado de un sistema de manejo de recursos naturales en forma integral y sistémica, monitoreando el impacto de las diferentes intervenciones, con el fin de proponer cambios para mejorarlos (Altieri 1994).

4.5. Propósitos del MESMIS

- Ayuda a evaluar la sostenibilidad de sistema de manejo de recursos naturales, con énfasis en el contexto de los productores campesinos en el ámbito local, desde la parcela hasta la comunidad.
- Brinda una reflexión crítica destinada a mejorar las posibilidades de éxito de las propuestas de sistemas de manejo alternativos y de propios proyectos involucrados en la evaluación como un proceso de análisis de retroalimentación
- Busca entender de manera integral las limitantes y posibilidades para la sostenibilidad de los sistemas de manejo que surgen de la intersección de procesos sociales, económicos y ambientales.
- Evalúa la sostenibilidad comparativa de los sistemas de manejo mediante la confrontación de uno o más sistemas alternativos con sistemas de referencia o bien mediante la observación de los cambios de las propiedades de un sistema de un manejo particular a lo largo del tiempo.

- Presenta una estructura flexible para adaptarse a diferentes niveles de información y capacidades técnicas disponibles localmente. Asimismo propone un proceso de evaluación participativo que enfatiza dinámicas de grupo y una retroalimentación continua del equipo evaluador.
- Constituye una herramienta en desarrollo, La experiencia de su aplicación permitirá mejorar el modelo (Masera et ál. 1999).

4.6. Bosquejo general de la estructura del MESMIS

Según Masera et ál. (1999), afirma que el objetivo fundamental del MESMIS es brindar una herramienta tenas para evaluar los diferentes sistemas de manejo de recursos naturales a escalas (parcela, unidad productiva, comunidad) y parte de las siguientes premisas:

El concepto general se define a partir de cinco atributos generales de los agroecosistemas o sistemas de manejo: (a) Productividad, (b) Estabilidad y Resistencia, (c) Adaptabilidad, (d) Equidad, (e) Autogestión.

La evaluación de sostenibilidad se lleva a cabo y es válida solamente para (a) sistemas de manejo específicos en un determinado lugar geográfico y contexto social, (b) una escala espacial (parcela, unidad de producción, comunidad o cuenca) y (c) una escala temporal también previamente determinada.

La evaluación de sostenibilidad es una actividad participativa que requiere de una perspectiva y un equipo de trabajo interdisciplinario; el grupo de evaluación debe incluir tanto a evaluadores externos como a los involucrados directos (agricultores, técnicos, representantes de la comunidad y otros actores).

La sostenibilidad solo puede evaluarse de manera comparativa o relativa. Para esto existen dos vías fundamentales(a) comparar la evolución de un mismo sistema a través del tiempo (comparación longitudinal) o (b) comparar simultáneamente uno o más sistemas de manejo alternativo (FAO, 2006).

Operativamente para dar compresión a los atributos generales, se definen una serie de puntos críticos para la sostenibilidad del sistema de manejo que se relacionan con los criterios de diagnóstico e indicadores, todo esto enmarcado en tres aéreas de evaluación (ambiental, económica social y económicas). Este mecanismo asegura una relación clara entre los indicadores y los atributos de sostenibilidad del agroecosistema.

La información obtenida mediante los diferentes indicadores se integran finalmente utilizando técnicas de análisis, con el fin de emitir un juicio de valor sobre los sistemas de manejo y brindar sugerencia para mejorar su perfil socio-ambiental. (Maserá et ál. 1999).

4.7.Ciclo de evaluación para aplicar el marco MESMIS

Determinación del objeto de la evaluación: En este paso se definen los sistemas de manejo que se han de evaluar, sus características y el contexto socio-ambiental de la evaluación (Figura 1 y 2).

Determinación de los puntos críticos: Parámetros pueden incidir en la sostenibilidad de los sistemas de manejo que se van a evaluar.

Selección de indicadores: Se determinan los criterios de diagnóstico y se derivan los indicadores estratégicos para llevar a cabo la evaluación (Figura 1 y 2).

Los indicadores propuestos deben presentar ciertas características:

- Ser integradores (es decir, dar información condensada sobre varios atributos importantes en el sistema).
- Ser fáciles de medir, susceptibles a monitorear y basados en información fácilmente disponible.
- Ser adecuados al nivel de agregación del análisis del sistema estudiado.
- Ser aplicables en un amplio rango de ecosistemas en condiciones socioeconómicas y ambientales.
- Tener un alto grado de robustez y reflejar realmente el atributo de sostenibilidad que se quiere evaluar.
- Estar basados en la información de base confiable.
- Ser sencillos de entender.
- Centrarse en aspectos claves prácticos y claros. Con el fin de brindar participación en el proceso a la población local.

Medición y monitoreo de los indicadores: Este paso incluye el diseño de los instrumentos de análisis y la obtención de la información deseada (Figura 1 y 2).

Presentación e integración de resultados: Se compara la sostenibilidad de los sistemas de manejo analizados y se indican los principales obstáculos para la sostenibilidad, así como los aspectos que más la favorecen.

Conclusiones y recomendaciones. Por último, en este paso se hace una síntesis del análisis y se proponen sugerencias para fortalecer la sostenibilidad de los sistemas de manejo, así como para mejorar el proceso mismo de evaluación (Figura 1 y 2) (Masera 2001).

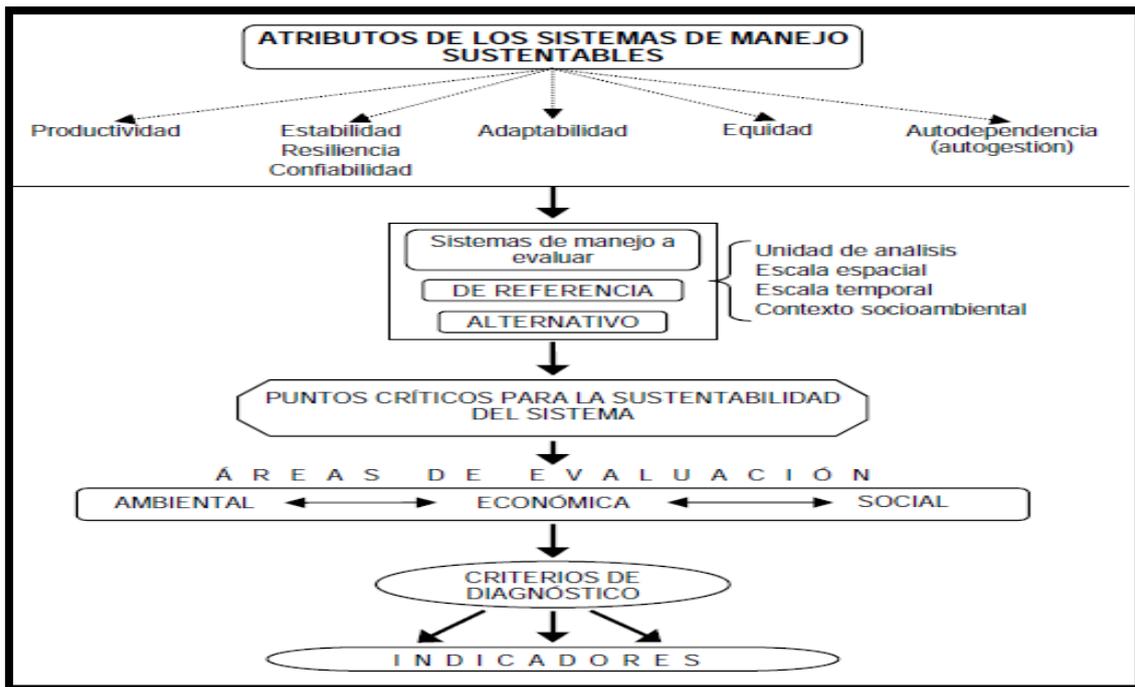


Figura 1. Esquema general del MEMIS: Relación entre atributos, criterios de diagnóstico, puntos críticos e indicadores (Masera et al. 1999).

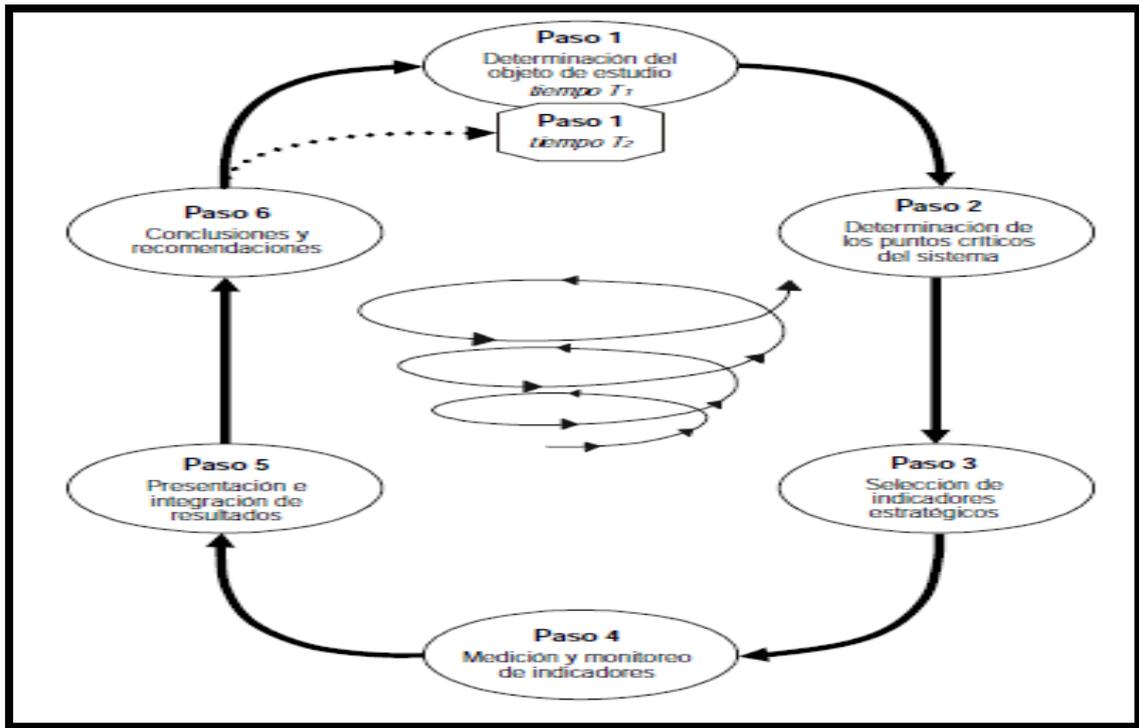


Figura 2. Marco de Evaluación del MESMIS (Fuente Masera et ál. 1999).

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Ubicación del Estudio

Este estudio se realizó en seis fincas plataneras ubicadas en el Municipio de Tonalá Departamento de Chinandega, asociadas a la Cooperativa de Plátano Oro Verde (COOPLOV). La zona presenta temperaturas promedio de 27° C, humedad relativa de 70-80%, precipitación anual de 800-1500 mm, altitud de 90-150 msnm, predominan los suelo franco arcillosos-arenosos con pH de 6-7, está ubicada entre las coordenadas 12°46'3.36" de latitud Norte y 87°8'0.24" de longitud Oeste (Ficha Municipal de Tonalá 2015).

5.2. Ubicación de los lugares de muestreo

Se identificaron las fincas plataneras, donde se llevó a cabo la evaluación por un periodo de 8 meses comprendido entre Abril a Diciembre del 2014, en la Cooperativa COOPLOV en el Municipio de Tonalá departamento de Chinandega (cuadro 1).

Cuadro 1. Fincas plataneras asociadas a la Cooperativa de Platanera Oro Verde (COOPLOV) ubicadas en el Municipio de Tonalá donde se evaluó el estado de sostenibilidad durante el periodo Abril-Diciembre 2014.

Nombre del productor	Nombre de la finca	Área manzana (mz)	Comunidad	Municipio
Francisco Rivas	Primavera	10 (mz)	Pancazán	Tonalá
Cesar Augusto Campuzano	El Rescate	15 (mz)	Pasalí	Tonalá
Víctor Melitón Meléndez	San Francisco	1.8 (mz)	San Manuel	Tonalá
Domingo Julián Bustamante	Gracias a Dios	4 (mz)	Teresa Díaz	Tonalá
Alejandro López	La Esperanza	4 (mz)	Oro Verde	Tonalá
David Lorenzo Murillo Estrada	Monte Carlos	9 (mz)	Pasalí	Tonalá

5.3. Tipo de experimento

Este estudio es descriptivo-comparativo de los sistemas de productivos de las fincas plataneras socias de COOPLOV; ejecutándose en tres fases que se describen a continuación:

5.3.1. Fase I: Preparación del estudio

A) Identificación de las fincas

El acercamiento a la Cooperativa Platanera Oro Verde (COOPLOV) se dio a partir del acompañamiento en una serie de consultas y diálogos con el académico *M.Sc.* Álvaro Caballero Docente-Investigador del Departamento de Agroecología de la Facultad de Ciencias y Tecnología de la UNAN-León, en conjunto con asesores técnicos de la zona; donde se expresó un profundo interés por parte del presidente de la cooperativa y los socios activos en la realización de esta evaluación como un diagnóstico de sostenibilidad en las fincas plataneras.

B) Participantes

Los sujetos de estudio son los seis productores seleccionados con sus respectivas familias y los sistemas de producción que están manejando (fincas plataneras). Esto se llevó a cabo mediante una dinámica de interacción con los productores desde el inicio y final de las fases de la investigación, por medio de entrevistas, encuestas y visitas *in situ* donde hubo preguntas y respuestas.

C) Método de muestreo y tamaño de la muestra

La selección de la muestra de estudio se escogió de manera sistemática y estuvo conformada por 6 fincas con mayor accesibilidad de los agricultores plataneros afiliados a la cooperativa COOPLOV cuya cifra representa el 20% del total de 30 socios activos distribuidos en 5 comunidades (Cuadro 1) del Municipio de Tonalá.

D) Aplicación de MEMIS en las fincas seleccionadas

Se utilizó el "Marco para la Evaluación de sistemas de manejo de recursos naturales incorporando indicadores de sustentabilidad" (MESMIS) (Masera et ál.1999), como un proceso de evaluación multidimensional y de multicriterios en los sistemas productivos desde el punto de vista económico, social y ambiental. El proceso comprendió los siguientes pasos:

1) La Selección del Objeto de Estudio (Masera et ál.1999).(Paso 1):

Los casos fueron seleccionados a partir de una invitación hecha a través del despacho de la cooperativa, la cual dispuso a productores que actualmente cumplan con los requisitos siguientes:

(a) Ubicación de las fincas dentro del rango geográfico del Municipio; (b) los productores de los sistemas seleccionados, son miembros activos de la cooperativa COOPLOV con más de 1 año de participación, (c) por último que dichos sistemas plataneros estén en apoderamiento de pequeños y medianos productores.

2) Identificación de Puntos Críticos (Pasos 2):

Con los productores, tesista y tutor se determinaron los puntos críticos que limitan o fortalecen la capacidad de los sistemas plataneros para sostenerse en el tiempo y espacio enmarcados dentro de cada categoría de análisis (Masera et ál. 2001).

Cuadro 2. Relación entre categoría de Atributos y Puntos Críticos evaluados en el estudio de sostenibilidad de las 6 fincas plataneras socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV, en el Municipio de Tonalá durante el periodo Abril-Diciembre 2014.

Atributos	Puntos críticos
Productividad	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Baja productividad agrícola ❖ Eficiencia en el uso de los recursos
Estabilidad-Resiliencia	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Degradación del suelo ❖ Alta vulnerabilidad alimentaria ❖ Alta vulnerabilidad biológica ❖ Baja diversidad económica ❖ Riqueza de biodiversidad
Equidad	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Baja participación en tomas de decisiones
Adaptabilidad	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Baja capacidad de innovación tecnológica
Autogestión	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Alta dependencia de insumos externos ❖ Estructuras organizativas ❖ Capacitación para autogestionarse

3) Selección de Indicadores (Paso 3):

Los indicadores fueron iguales para todos los sistemas caracterizados por ser fáciles de medir, confiables y sensibles a cambios en el sistema productivo. (Masera et ál. 2001).

Se definieron uno a uno de acuerdo a su relevancia para los productores. Este procedimiento permite un vínculo entre Indicadores, Criterio de Diagnóstico, Puntos Críticos y Atributos de sostenibilidad (Masera et ál. 2001).

Cuadro 3. Relación entre categoría Atributos e Indicadores evaluados en el estudio de sostenibilidad de las 6 fincas plataneras socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV en el Municipio de Tonalá durante el periodo Abril- Diciembre 2014.

Atributos	Indicadores
Productividad	❖ Rendimiento
	❖ Relación Costo/Beneficio
Estabilidad y Resiliencia	❖ Indicadores visuales de calidad y salud del suelo
	❖ Diversificación de la dieta
	❖ Variación de rendimiento por plagas y siniestros naturales
	❖ Fuentes de ingresos
	❖ Diversidad de especies cultivadas
Equidad	❖ Toma de decisiones
Adaptabilidad	❖ Innovaciones tecnológicas
Autogestión	❖ Dependencia de insumos externos
	❖ Participación en organizaciones
	❖ Asistencia a talleres

5.3.2. Fase II: Evaluación en campo

La información de interés se recopiló mediante las siguientes técnicas interactivas: visitas a cada finca, encuesta directa aplicada a cada productor y observación en campo correspondiente a cada indicador. Esta actividad se realizó en conjunto con el dueño de la finca, el entrevistador y el presidente de la cooperativa (Masera et ál.1999).

1) Medición de los Indicadores (Paso 4):

Alonso y Guzmán (2006), sugieren que para el establecimiento de los indicadores se adopten instrumentos metodológicos, los cuales varían en función del nivel de análisis de cálculos propios, así como los datos globales aportados por la cooperativa.

Los indicadores finales en cada sistema productivo presentan un carácter relativo que se ajusta a un porcentaje de cero a cien en la mayoría de los casos y a números exactos en otros. Veamos a continuación la descripción de la categoría de análisis (Atributos) y los métodos de cálculos de los indicadores los cuales se evaluaron por medio de las encuestas estructuradas y la observación directa en campo (anexo I y II), (Masera et ál.1999).

5.3.3. Productividad:

Se define como la habilidad que tiene un sistema de producir bienes y servicios en relación a la unidad de recurso empleado en un periodo de tiempo determinado (Masera y López, 2000).

- **Rendimiento:** Su evaluación se basó en la producción del cultivo de plátano por unidad de superficie, expresados en dedos por manzana (7026m^2) (anexo 1, sección f) (Masera y López, 2000).
- **Relación Costo/Beneficio:** Se calculó, a partir del cociente del ingreso total por hectárea obtenido de la producción agrícola y el costo por hectárea necesario para acceder y mantener el sistema productivo (anexo 1, sección: d, g, j, f) (Masera et ál.1999).

5.3.4. Estabilidad y Resiliencia:

Estabilidad: Con este término nos referimos a la propiedad del sistema de tener un estado de equilibrio dinámico estable. Es decir, que se mantenga la productividad del sistema en un nivel no decreciente a lo largo del tiempo bajo condiciones promediales o normales.

Resiliencia: Se puede definir como la capacidad de un sistema para absorber cualquier tipo de perturbación y reorganizarse tras ese momento, conservando su misma función, estructura e identidad. Dicho de otra manera ser capaz de volver a su estado normal después de cualquier perturbación y mantenerse en producción constante a través del tiempo. (Holling, 1973).

- **Indicadores visuales de la calidad y salud del suelo:** La recopilación de los datos se evaluó gracias al formato de diagnóstico visual de indicadores de suelo (anexo 2). Con esto se identificó la calidad y sostenibilidad en tiempo real de las diferentes características físicas, químicas y biológicas que posee el suelo de una forma rápida, barata, sencilla y eficiente (Castillo, 2013).

Es importante destacar que la calidad y salud de suelo es la capacidad de todo suelo de mantener en tiempo y espacio las propiedades de la fertilidad, productividad, reciclaje de nutrientes, biodiversidad de macroorganismos y microorganismo,

supresión de insectos plagas, enfermedades y disponibilidad de agua para la vida (Altieri 1994).

Dentro del indicador de calidad y salud de suelo las propiedades que se midieron fueron: Estructura, situación de residuo, color y olor de materia orgánica superficial del suelo, cobertura de suelo y erosión, actividad biológica, presencia de materia orgánica, patrones de pedregosidad y patrones de drenaje (anexo 2) (Castillo, 2013).

- **Diversificación de la dieta:** Tener una dieta equilibrada y diversificada es casi tan importante como disponer de alimentos suficientes para alcanzar las 2,000 kilocalorías (kcal) mínimas por día. En este indicador se evaluó la frecuencia y consumo de alimento semanal que tiene la familia: Alimentos Básicos (Arroz, Azúcar, Frijoles, Aceite), Carnes (Res, cerdo, pollo, pescado), Lácteos y Huevos (Queso, Leche y Huevos), Cereales (Tortilla, pan, pinolillo) y Perecederos (Tomate, Cebolla, Papas, Ayote, Chiltoma Plátano, Naranja, Repollo) (anexo1, sección c) (FAO, 2015, INIDE 2015).
- **Variación de rendimiento por plagas y siniestros naturales:** Se estimó en relación a la afectación de los rendimientos por insectos plagas, enfermedades fitopatógenas y siniestros en el último año transcurrido (anexo 1, sección: d) (Masera et ál.1999).
- **Fuentes de ingresos:** Se calculó a partir de los ingresos monetarios obtenidos por las familias en relación a las distintas actividades económicas (anexo 1, sección: d) (Castillo et ál. 2009).
- **Diversidad de especies cultivadas:** Para este indicador se tomó en cuenta la diversidad de especies cultivadas: cultivo principal (plátano), cultivos secundarios: árboles frutales, cucúrbitas, hortalizas, tubérculos, granos básicos etc; siendo el rango de este indicador de 1 a 10 (mínima variedad de cultivo) y (máxima variabilidad de cultivo). (anexo 1, sección: c y d) (Prieto 2011).

5.3.5. Equidad:

Hace referencia, a la capacidad para tomar decisiones tanto productivas como comerciales, de tal forma que las necesidades básicas de todos los miembros de la organización social se hallen cubiertas (Masera et ál.1999).

- **Tomas de decisiones:** El estudio estuvo basado en la participación activa y eficiente tanto del hombre y la mujer en las distintas actividades que involucren la toma de decisiones de ambos, a fin de manejar efectivamente el sistema familiar. (anexo 1, sección: a y g) (Masera et ál.1999).

5.3.6. Adaptabilidad cultural:

Se refiere al conjunto de características que deben cumplir las tecnologías para ser incorporadas a un sistema de producción ante cambios a largo plazo (Masera y López, 2000).

- **Innovaciones tecnológicas:** Uno de los principales problemas en la incorporación de nuevas tecnologías en los sectores plataneros es el acceso limitado de tecnologías, metodologías y estrategias de manejo inadecuadas- ancestrales que dificultan el acceso a los agroquímicos y una asistencia técnica de calidad. Con este indicador se evaluó las posibilidades de: Riego, asistencia técnica de calidad, obtención de material de siembra de calidad genética-fitosanitaria y acceso a insumos agrícola (Equipos, Fertilizante, Plaguicidas) (anexo 1, sección: b, h, i, j) (Prieto 2011, Blanco y Vega, 2007).

5.3.7. Autogestión:

Es la capacidad del sistema de controlar las interacciones con el exterior, según prioridades, objetivo y valores endógenos (Masera y López, 2000).

- **Dependencia de insumos externos:** En este indicador se evaluó mediante los siguientes parámetros: carga en kilogramos de fertilizantes edáficos ingresados a los sistemas plataneros, carga en volumen de los fertilizantes foliares aplicados, plaguicidas sólidos, plaguicidas líquidos, Mano de obra y acceso a créditos que obtienen las fincas plataneras, esto se realizó por medio de una encuesta estructurada (anexo 1).
- **Participación en organizaciones:** Se evaluó mediante la participación en organizaciones políticas, gremiales y cooperativa a las que pertenecen los productores (anexo, sección: f, h, j) (Prieto 2011).
- **Asistencia a talleres:** Se valoró en base a la participación de los productores en los seminarios mensuales que tiene la cooperativa platanera Oro Verde COOPLOV. Cabe señalar que los datos estuvieron basados en la asistencia (100%) e inasistencia (0%) de los productores plataneros a las asambleas (anexo 1, sección: d, h) (Masera, 1993).

Cuadro 4. Estructura de la evaluación de sostenibilidad realizada en las 6 fincas plataneras socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde (COOPLOV), en el Municipio de Tonalá en el periodo de Abril-Diciembre 2014.

ATRIBUTO	CRITERIOS DE DIAGNÓSTICO	PUNTOS CRÍTICOS	INDICADORES	A E
Productividad	Eficiencia	Baja productividad agrícola	Rendimiento	A
		Eficiencia en el uso de los recursos	Relación Costo/Beneficio	E
Estabilidad/ Resiliencia	Conservación de recursos	Degradación del suelo	Indicadores visuales de calidad del suelo	A
	Vulnerabilidad	Alta vulnerabilidad alimentaria	Diversificación de la dieta	S E
		Alta vulnerabilidad biológica	Variación de rendimiento por plagas y siniestros naturales	A
	Diversidad	Baja diversidad económica	Fuentes de ingresos	E
		Riqueza de biodiversidad	Diversidad de especies cultivadas	A
Equidad	Poder de decisión	Baja participación en las tomas de decisiones	Toma de decisiones	S
Adaptabilidad	Capacidad de cambio	Baja capacidad de innovación tecnológica	Innovaciones tecnológicas	E
Autogestión	Autosuficiencia	Alta dependencia de insumos externos	Dependencia de insumos externos	E A
	Organización	Estructuras organizativas	Participación en organizaciones	S
		Capacitación para autogestionarse	Asistencia a talleres	S

A E: Áreas de evaluación

..... Fuente:

S: Social

E: Económico

A: Ambiental

(Masera, 1993. Castillo et ál. 2009, Prieto, 2011).

5.3.8. Fase III: Análisis y resultados de la información

La información obtenida mediante las encuestas *in situ* en campo, se sometió a los siguientes análisis: descriptivo (valores promedios y porcentajes), comparativos (comparar los resultados entre fincas), integral (por medio de la formación de ameba) y de sostenibilidad (faros agroecológicos), obteniendo una representación comparativa de las fincas más y menos sostenibles observando el estado actual de los sistemas locales de producción. Ambos análisis se realizaron con ayuda de los programas Microsoft Excel (2010) y Microsoft Word (2010) (Altieri 1994; Masera 1999).

Fase IV: Presentación e Integración de Resultados (Paso 5):

En este proceso de evaluación, uno de los aspectos de mayor importancia es la integración de los resultados arrojados por cada indicador, a fin de emitir un juicio de valor sobre los sistemas de manejo analizados y su comparación en cuanto al manejo que se está realizando dentro de las fincas (Masera et ál. 2001).

Para la integración de resultados se utilizó un procedimiento de diagramas mixtos (que integran indicadores cualitativos y cuantitativos) llamado ameba, esta herramienta visual permite ilustrar los resultados de todos los indicadores en ejes por separados a partir de porcentajes obtenidos de cada uno. Por último, se adapta a manera de conclusión los resultados obtenidos con una gráfica de dispersión (X,Y) para determinar los faros agroecológicos mediante un punto de umbral (50) de sostenibilidad de las fincas plataneras, determinándose así cual finca es más y menos sostenibles. (Masera et ál. 2001)

Fase V: Elaboración de conclusiones y recomendaciones (Paso 6):

Como parte del proceso de evaluación, se elaborarán las conclusiones y recomendaciones a implementar en los sistemas productivos plataneros. Con este paso, se clausura un primer ciclo de evaluación a fin de impulsar nuevas estrategias de manejo que mejoren la sostenibilidad de los agroecosistemas y sentar bases para comenzar un nuevo ciclo de evaluación con los mismos sistemas. (Masera et ál. 2001).

5.4. Variables a medir

(Indicador-Rendimiento) (Masera y López, 2000).

- **Densidad de plantas por manzana:** Número de plantas establecidas en una manzana.
- **Racismo esperado:** Número de racismos esperados para ser cosechados, en relación a la densidad de plantas en campo.
- **Dedos por racismo:** Cantidad de dedos por racismos cosechados.
- **Dedos por manzana:** Cantidad de dedos cosechados por manzanas
- **Variación de rendimiento:** Pérdidas de racismos en campo por plagas y siniestros naturales.
- **Rendimiento final:** Número finales de dedos comercializables obtenidos en una manzana.

(Indicador-Relación Costo/Beneficio) (Maserá et ál.1999).

- **Costo de producción por dedos (córdobas):** Precio necesario para producir un dedo comercializable.
- **Precio de venta promedio por dedos (córdobas):** Precio de comercialización de cada dedo generado en campo.
- **Ganancia unitaria (córdobas):** Ingresos netos por cada dedo vendido.
- **Costo total:** Cantidad de dinero necesario para producir una manzana de plátano comercializable.
- **Ingreso bruto:** Cantidad global de dinero obtenido en la comercialización de los dedos de plátano por manzana.
- **Ingreso neto:** Ganancia total de dinero generado de la producción de una manzana de plátano.
- **Mercado:** Tipo de comprador de la producción platanera.

(Indicador-Indicadores visuales de calidad y salud del suelo) (Castillo, 2013).

- **Estructura:** Determinación de las características físicas que presenta el suelo en relación a su consistencia si presenta terrones o el suelo es granular.
- **Situación de residuos:** Presencia de residuos orgánicos, estos pueden ser de cosechas o malezas y en qué estado de descomposición se encuentran, secas o verdes o en ambas fases.
- **Color- olor de materia orgánica superficial:** Identificación del aroma y determinar la presencia de materia orgánica en el suelo mediante su coloración.

- **Cobertura del suelo:** Presencia de malezas o residuos de cosechas, si el suelo no presenta es que está desnudo.
- **Erosión:** Formaciones de cárcavas o escorrentías en épocas de lluvia y a su vez si la superficie es dura o compacta.
- **Actividad biológica:** Presencia de organismos vivos como insectos, lombrices y artrópodos, entre más organismos en la muestra.
- **Presencia de materia orgánica:** Apreciación del proceso de oxidación en un tiempo determinado (formación de burbujas), indicador clave de presencia de materia orgánica en el suelo.
- **Patrones de pedregosidad:** Presencia de piedras en el área establecida
- **Patrones de drenaje:** Tipo de textura del terreno, si el suelo es arenoso o muy arcilloso, así también si el terreno presenta cierto grado de pendiente y estancamiento de agua en él.

(Indicador-Diversificación de la dieta) (FAO 2015, INIDE 2015).

Las variables que se enumeran a continuación fueron medidas a partir del tipo accesibilidad y consumo semanal que tienen las familias productoras en relación a los siguientes alimentos:

- **Alimentos Básicos** (Arroz, Azúcar, Frijoles, Aceite)
- **Carnes** (Res, Cerdo, Pollo y Pescado)
- **Lácteos-Huevos** (Queso, Leche y Huevos)
- **Cereales** (Tortilla, Pan y Pinolillo)
- **Perecederos** (Tomate, Cebolla, Papas, Ayote, Chiltoma Plátano, Naranja y Repollo).

(Indicador- Variación de Rendimiento por Plagas y siniestros Naturales) (Masera et ál.1999).

- **Pérdidas de racimos por manzanas/ porcentajes:** Pérdidas de racimos en campo por plagas y siniestros naturales.
- **Enfermedades fungosas:** Daños presentes en las plantas de plátano por microorganismos fitopatógenos (Hongos).
- **Enfermedades bacterianas:** Daños presentes en las plantas de plátano por microorganismos fitopatógenos (Bacterias).

- **Parásitos (Nemátodos):** Daños presentes en las plantas de plátano por organismos de suelo (Nemátodos).
- **Malezas:** Principales arvenses presentes en las áreas productivas.
- **Insumos externos (fertilizantes y mano de obra):** Tipos y cantidad de fertilizantes y mano de obra aplicados por manzanas.
- **Riego:** Tipo de sistema de riego utilizado en cada sistema platanero
- **Diversidad de especies cultivadas:** Tipos de especies sembradas en cada finca con fines de consumo familiar.
- **Cortinas rompe vientos:** Presencia de árboles forestales sembrados en los bordes de las áreas plataneras con enfoque de protección.

(Indicador-Fuentes de ingreso en la familia) (Castillo et ál. 2009).

- **Fuentes de ingresos:** Diversidad de fuentes de ingresos a la que acceden las familias productoras para mejorar sus condiciones sociales y económicas.

(Indicador-Diversidad de especies cultivadas) (Prieto 2011).

- **Especies cultivadas:** Tipos de especies sembradas en cada finca con fines de consumo familiar.

(Indicador-Toma de decisiones) (Maserá et ál.1999).

Acuerdos o resoluciones emitidas por ambos jefes de familias en pro de la mejora se su hogar en los aspectos:

- Económicos
- Alimenticios
- Actividades sociales

(Indicador-Innovaciones tecnológicas) (Prieto 2011, Blanco y Vega, 2007).

- **Riego:** Tipo de sistema de riego utilizado en cada sistema platanero
- **Asistencia técnica de calidad:** presencia de personal experto en asesoría del manejo del cultivo de plátano.
- **Material de siembra de calidad genética-fitosanitaria:** Semillas de calidad genética utilizadas para el establecimiento de las áreas de producción plataneras.

- **Acceso a insumos agrícola:** Son las oportunidades que poseen los productores plataneros en la obtención de Equipos, Fertilizante y Plaguicidas para el mantenimiento de su cultivo.

(Indicador-Dependencia de insumos externos) (Masera y López, 2000).

- **Fertilizantes edáficos:** Para la evaluación de esta variable se tomaron cuenta los siguientes aspectos: Nombre comercial del insumo sintético, total de fertilizantes (Carga), cantidad de elementos aplicados por fincas, cantidades de fertilizantes empleados en las fincas plataneras (kg), cantidad de macronutrientes (kg) aplicados por Hectárea.
 - **Fertilizantes foliares:** Para la evaluación de esta variable se tomaron cuenta los siguientes aspectos: Nombre comercial del insumo sintético, total de fertilizantes (Carga), cantidad de elementos aplicados por fincas, cantidades de fertilizantes empleados en las fincas plataneras (lt).
 - **Plaguicidas líquidos:** Para la evaluación de esta variable se tomaron cuenta los siguientes aspectos: Nombre comercial del insumo sintético, total de plaguicidas (Carga), cantidad de elementos aplicados por fincas, cantidades de plaguicidas empleados en las fincas plataneras.
 - **Plaguicidas granulados:** Para la evaluación de esta variable se tomaron cuenta los siguientes aspectos: Nombre comercial del insumo sintético, total de plaguicidas (Carga), cantidad de elementos aplicados por fincas, cantidades de plaguicidas empleados en las fincas plataneras.
 - **Mano de obra:** Para la evaluación de esta variable se tomaron cuenta los siguientes aspectos: Contrato temporal, contrato permanente, ubicación de las fincas, frecuencia de labores, competitividad, migración, valor de mano de obra, eficiencia personal
- Instituciones de créditos:** Para la evaluación de esta variable se tomaron cuenta los siguientes aspectos: Institución bancaria, monto, interés, plazo de pago, garantía, uso de crédito

(Indicador-Participación en organizaciones) (Prieto 2011).

- **Integración participativa:** Se trata de la integración de los jefes de la familia en los distintos organismos políticos, gremiales o cooperativistas.

(Indicador-Asistencia a talleres) (Masera, 1993).

- **Participación en reuniones:** Los datos fueron colectados mediante la asistencia periódicas y/o esporádica que presentan los socios activos seleccionados en las distintas juntas extraordinarias que lleva a cabo la cooperativa mensualmente para brindar informes del manejo de la cooperativa COOPLOV.

5.5. Análisis de los datos

Los datos de las variables cuantitativas y cualitativas obtenidas de las visitas *in situ* en las fincas y de la relación de preguntas y respuestas (entrevistas) con los productores participante, fueron procesadas mediante análisis descriptivos, comparativos, integrales y de sostenibilidad obteniendo una representación comparativa de las fincas más y menos sostenibles observando el estado actual de los sistemas locales de producción. Esto se realizó con ayuda de los programas Microsoft Excel (2010) y Microsoft Word (2010) (Altieri 1994; Masera 1993).

VI. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los indicadores presentados en estos resultados responde a que entre más retirada esta la línea del trazado del punto de origen y se desplaza hacia los bordes en los puntos extremos de la gráfica de ameba, mayor es su sostenibilidad (Masera, 1999).

Los sistemas plataneros en las fincas monitoriadas presentan variaciones en sus rendimientos que son cuantificados mediante el número de dedos obtenidos por manzana en cada unidad productiva, los cuales al momento de su venta son trasladados fuera de las plantaciones en un punto definitivo (casa de la finca) para su debida comercialización. Una de las condiciones que deben presentar los frutos (dedos) después de haberse cosechado y dispuestos para la entrega son características de sanidad, inocuidad, vistosidad, longitud de al menos de 22 cm, con un grosor de 5 cm y no debe presentar madurez. La variable de dedos por manzana, es una medida importante para comparar sus ciclos y productividad anual en unidades y no por el número de racimo obtenidos de este monocultivo (Altieri y Niccholls, 2000).

En este estudio la finca Gracias a Dios es la que alcanzó los rendimientos más altos con 60,800 unidades de dedos equivalentes a un 100% en comparación al resto de fincas monitoriadas, Seguido de la finca El Rescate con 58,500 unidades de dedos, San Francisco con 50,000 unidades de dedos, Monte Carlos y La Esperanza con 56,000 unidades de dedos, finalizando con Primavera que presenta los rendimientos más bajos con 45,000 unidades comercializables (Tabla 1 y Gráfico 1).

Los productores manifiestan que los rendimientos entre los 55, 000 y 60, 000 unidades de dedos son adecuados según su nivel tecnológico, debido a sus buenos márgenes de ganancias netas, sin embargo, estos rendimientos pueden incrementarse por unidad de área, pero esto involucra mayores insumos, mano de obra, mayor cantidad de riego y dinero disponible para manejar mayores densidades de plantas (Blanco y Vega, 2007).

De acuerdo a los datos citados por MIFIC y APLARI (Asociación de plataneros de Rivas) los rendimientos de unidades de dedos por manzana según su nivel tecnológico productivo son las siguientes: la tecnología tradicional 30,000 unidades por manzana (1,300 plantas), tecnologías semitecnificada con riego 60,000 unidades por manzana (2.000 a 2,100 plantas) y tecnificado tipo Cohen de 70 a 80 mil unidades de plátano por manzana, en base una densidad poblacional de 3,500 plantas por manzana (florecidas al 95%) (MIFIC, 2007).

Los resultados anteriores concuerdan con los datos de este estudio y son comparables con las fincas plataneras del pacífico sur de Nicaragua, explotaciones extensiva e intensiva de medianos y grandes productores plataneros y en muchos de los casos supera estos márgenes de rendimientos como sucede con la finca Gracias a Dios.

Tabla 1. Rendimiento y área promedio de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.

Fincas	Área promedio en Manzana (mz)	Rendimiento (Dedos por Manzana (mz))
Primavera	1	45,000 (74%)
El Rescate	1	58,500 (96%)
San Francisco	1	50,000 (82%)
Gracias a Dios	1	60,800 (100%)
La Esperanza	1	56,000 (92%)
Monte Carlos	1	56,064 (92%)

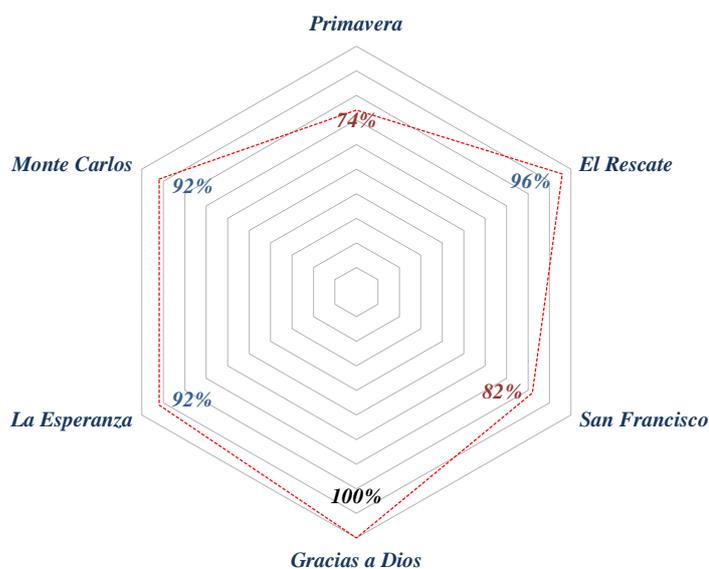


Gráfico 1. Rendimiento de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.

El cultivo de plátano presenta distintas modalidades o perfiles productivos en dependencia a la zona geográfica, accesibilidad financiera y áreas disponibles. Se estima que en estos sistemas tecnificados con riego el gasto operativo por manzana cultivada es de unos 40,000 a 82,500 córdobas, pero con el problema actual de la sequía la inversión se elevará hasta 115,500 córdobas aproximadamente. Los beneficios brutos oscilan entre 100,000 y 250,000 córdobas netos por manzana y las ganancias netas oscilan entre los 10,000 y 150,000 hasta 200,000 córdobas. Todo esto en dependencia de la densidad de plantas, variación de rendimiento, rendimiento final,

costo de producción y el punto más determinante la comercialización que abarca el tipo y precio de venta de cada unidad en el mercado ya sea local o extranjero (IICA, JICA y MAGFOR, 2004).

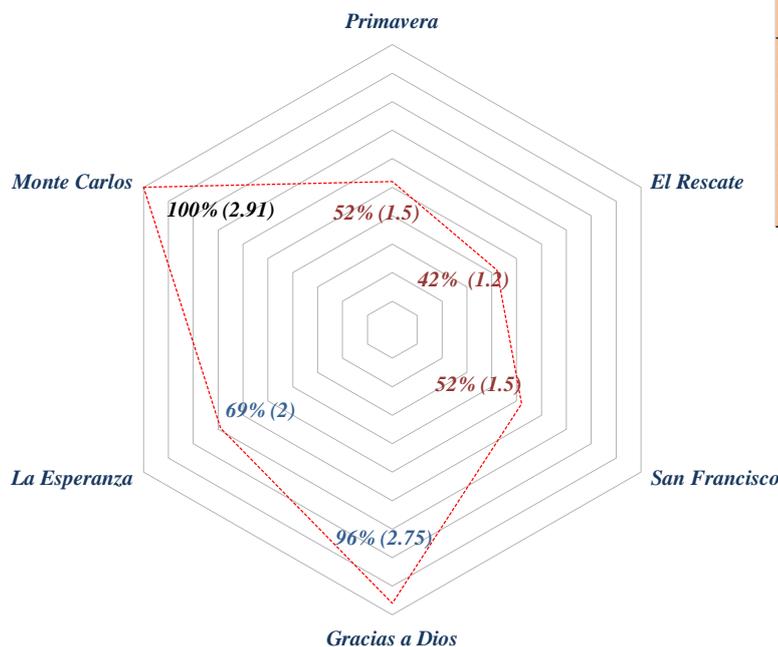
Por lo antes mencionado la relación de Costo/Beneficio en este rubro es alta. De todas las fincas evaluadas la más sobresaliente es la finca Monte Carlos con una relación costo/beneficio de 2.91(100%), Gracias a Dios con una relación C/B de 2.75 (96%), La Esperanza con una relacion de C/B de 2 (69%), San Francisco y Primavera con una relacion de C/B de 1.5 (52%) y la más inferior El Rescate con una relación de C/B de 1.2 (42%) (Tabla 2 y Gráfico 2).

Los productores de la zona reportan que los márgenes de ganancias son muy buenas siempre y cuando su época de cosecha se de en el periodo en donde los mercados nacionales no se encuentran abarrotados por la oferta de Rivas y La Isla de Ometepe (Blanco y Vega, 2007).

Todos los productores presentan ganancias sustanciales a su inversión. Demostrando la productividad y rentabilidad de este rubro.

Tabla 2. Relación Costo/Beneficio de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.

Fincas	Relación Costo/Beneficio
Primavera	1.5 (52%)
El Rescate	1.2 (42%)
San Francisco	1.5 (52%)
Gracias a Dios	2.75 (96%)
La Esperanza	2 (69%)
Monte Carlos	2.91 (100%)



Fincas	Costo total	Ingreso bruto	Ingreso neto
Primavera	45,000	67,500	22,500
El Rescate	52,650	64,350	11,700
San Francisco	50,000	75,000	25,000
Gracias a Dios	48,640	133,760	85,120
La Esperanza	56,000	112,000	56,000
Monte Carlos	67,277	196,224	128,947

Gráfico 2. Relación Costo/Beneficio de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.

Desde una estructura integral y holística, Altieri y Nicholls (2000), determinan que los principales componentes de los agroecosistemas son el suelo, agua, y biodiversidad, siendo el componente suelo un sistemas biológico, físicos y químico integrado cuyo manejo eficiente contribuye en el desarrollo de cultivos sanos y fincas sostenibles. Por tal razón, la sostenibilidad de los suelo esta basada en una evaluación integral por medio de indicadores fáciles, sensibles, baratos, breve, medibles, económicamente accesible y comparables en tiempo y forma en conjunto con los productores, estos indicadores forman una estructura poderosa de diagnóstico y monitoreo en los agroecosistemas productivos de plátano y como el impacto de sus prácticas afecta o beneficia sus suelos (Altieri y Nicholls, 2002). El manejo e implementación de estos indicadores de calidad y salud de suelos constrituye una herramienta fácil de realizar para los investigadores, productores y estudiante (Altieri y Nicholls, 2002, Rosales et ál. (2008)).

Es evidente que al describir el concepto de calidad y salud de suelo, se refiere a la capacidad funcional que tiene todo suelo de llevar a cabo el reciclaje de nutrientes,

acumulación de carbono, mantener e incrementar la materia orgánica, pH neutro, favoreciendo las multifuncionalidades de los macro y microorganismos, regulación de plagas, enfermedades, y arvences, biorremediación, incremento y sostén de la productividad, servicios ecosistémicos, alimento, agua, oxígeno, madera y belleza paisajística (Altierie y Nicholl 2002; Gliessmann 2008).

En este estudio se obtuvieron resultados individuales sobre la Estructura del suelo, Situación de residuos, Color y olor de materia orgánica superficial, Cobertura del suelo, Erosión, Actividad biológica, Presencia de materia orgánica, Patrones de pedregosidad, Patrones de drenaje (Tabla 3) (Castillo, X. 2013).

Los promedios generales obtenidos por cada sistema sitúan a la finca Primavera como la pionera en el uso, manejo, preservación y sostenibilidad del suelo con un promedio de 10 (100%), seguida de El Rescate, San Francisco, Gracias a Dios con 8 (80%) y las fincas La Esperanza y Monte Carlos 6 (60%) (Tabla 3 y Gráfica 3).

Un factor muy importante dentro de la problemática del deterioro de este recurso, es el tipo de tecnología utilizada (semitecnificada con riego); en este estudio se pudo confirmar que aquellas fincas que utilizan sistemas inadecuados y obsoletos (riego por inundación) son las fincas más marcadas por la erosión que repercute de manera directa e indirecta dentro del sistema, por el lavado de las bases, compactación, distribución de plagas y enfermedades, erosión de los suelos y gasto innecesario de agua (Blanco y Vega, 2007).

En una descripción detallada de cada valoración, la finca Primavera es la que presenta las mejores condiciones edáficas, partiendo de la conservación y manejo racional, obteniendo como resultado la máxima calificación (10) en cada variable evaluada excepto la actividad biológica y patrones de drenaje con un puntaje de 9, debido a que las poblaciones de macro y microorganismo como lombrices y artrópodos no eran abundante por las escasas lluvias necesarias para su presencia y establecimiento. Con respecto a patrones de drenaje, obtuvo un puntaje de 8, tratándose de suelos moderadamente profundos, con estructura bien desarrollada, presencia de macro y microporos, aireados y con colores dominantes claros pardos o rojizos; pueden tratarse de suelos de textura media arcillosa (Tabla 3 y Gráfico 3).

El resto de las fincas El Rescate, San Francisco, Gracias a Dios, La Esperanza y Monte Carlos presentan valores variables debido al tipo de manejo agrícola, textura de suelo presente y tipo de riego utilizado(Tabla 3 y Gráfico 3).

Todas las fincas en conjunto obtubieron valores máximos en la variabe de patrones de pedregosidad (10) por la ausencia de material rocoso en la superficie o semienterradas en las áreas disponibles para el cultivo(Tabla 3 y Gráfico 3).

Según Altieri y Nicholls (2002), La variable erosión por la intima relación con el resto de la funcionalidad del suelo, cuando se presenta determina una degradación muy marcada en las propiedades físicas, químicas y biológicas. En las fincas con estos problemas se observa en la superficie del suelo formaciones de canalillos solo en épocas de invierno (erosión evidente pero baja), siendo en las fincas La Esperanza y Monte Carlos, donde se observan los problemas más claros de la evaluación de este indicador.

Tabla 3. Relación de los indicadores visuales de calidad y salud del suelo de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.

Fincas	Estructura	Situación de residuos	Color, olor (materia orgánica) superficial	Cobertura del suelo	Erosión	Actividad biológica	Presencia de materia orgánica	Patrones de pedregosidad	Patrones de drenaje	Promedio general	Porcentaje
Primavera	10	10	10	10	10	9	10	10	8	10	100%
El Rescate	9	10	8	8	9	7	8	10	8	8	80%
San Francisco	8	10	7	9	8	5	7	10	8	8	80%
Gracias a Dios	9	9	7	9	10	5	7	10	8	8	80%
La Esperanza	8	8	6	3	5	3	6	10	8	6	60%
Monte Carlos	8	7	6	3	4	3	6	10	8	6	60%

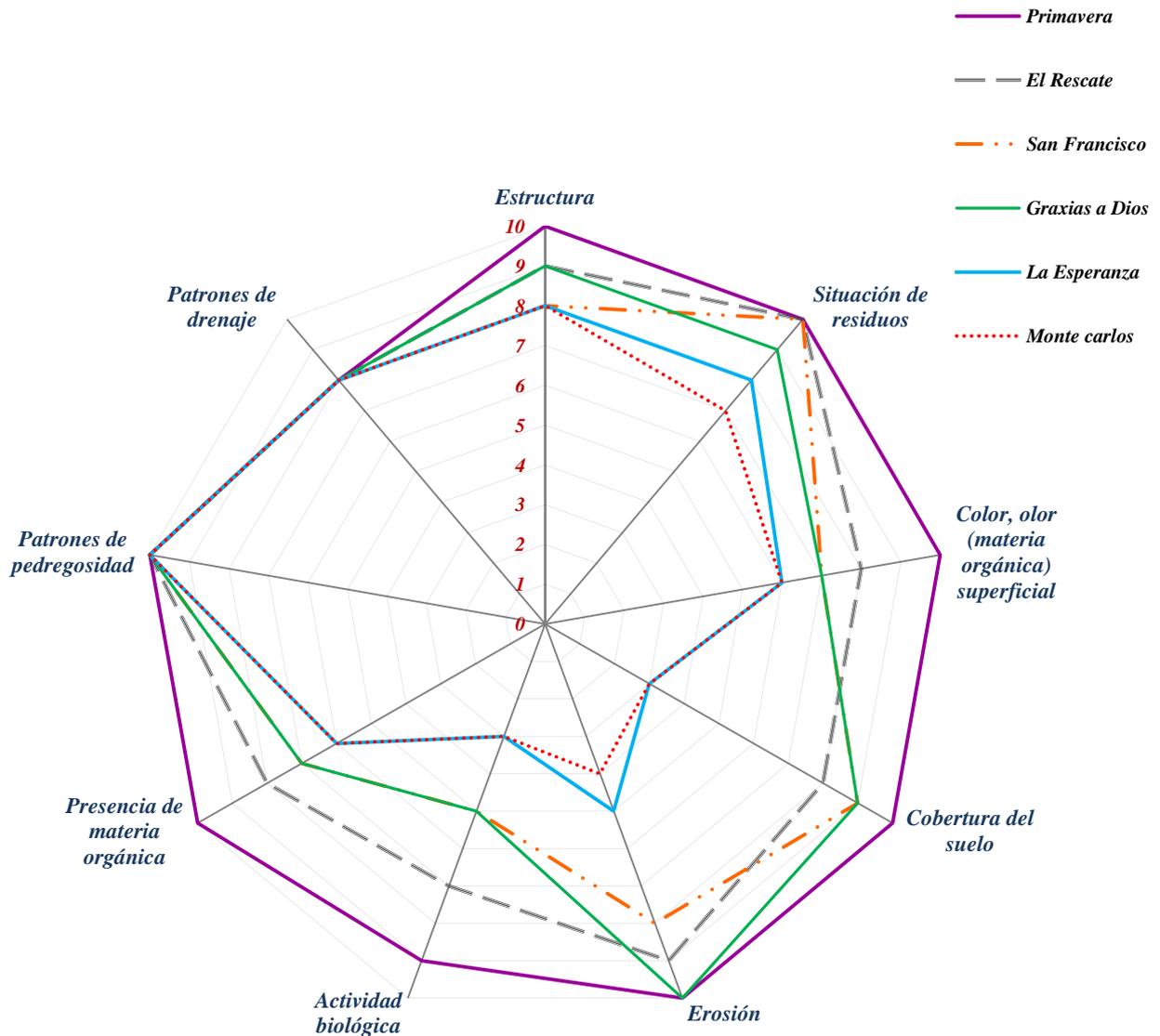


Gráfico 3. Relación de los indicadores visuales de calidad y salud del suelo de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.

Según la APNUDE (2015), en el desarrollo familiar es importante explorar el estado actual del conocimiento sobre el papel de la biodiversidad agrícola en la mejora de la dieta, la nutrición y la seguridad alimentaria.

Es importante que las familias del sector rural y principalmente las familias plataneras del Municipio de tonalá, puedan llevar a cabo sus actividades de manera normal y continua en sus fincas. Para esto, es primordial que el alimento debe tener

disponibilidad suficiente, estable, acceso y el consumo oportuno y permanente de los mismos, en cantidad, calidad e inocuidad por parte de todas las personas, bajo condiciones que permitan su adecuada utilización biológica, para llevar una vida saludable y activa dentro de la comunidad (FAO, 2007).

Las personas deben de consumir 2,000 calorías diarias para realizar todas sus funciones cotidianas; esto indica que debe existir en las familias una diversidad de alimentos disponibles para poder cumplir una dieta balanceada (FAO, 2001).

El sector rural no es la excepción de esta realidad; sin embargo en muchos de los casos el sector rural se ve desfavorecido por no alcanzar los 53 productos de la canasta básica, de los cuales 22 son bienes alimenticios de los grupos: Alimentos Básicos (Arroz, Azúcar, Frijoles, Aceite), Carnes (Res, Cerdo, Pollo y Pescado), Lácteos-Huevos (Queso, Leche y Huevos), Cereales (Tortilla, Pan y Pinolillo) y Perecederos (Tomate, Cebolla, Papas, Ayote, Chiltoma Plátano, Naranja y Repollo). De los grupos y alimentos antes mencionados se evaluaron de forma minuciosa y sistemática mediante la opinión de los productores y disponibilidad en la zona geográfica (INIDE, 2015).

En este indicador se observa que todas las familias productoras tienen tanto disponibilidad, como accesibilidad a las 22 fuentes de alimentos, establecidas en la canasta básica nacional (100%), con la excepción de las familias La Esperanza y Gracias a Dios con 21 alimentos (95%); este factor radica en el hecho de que algunos integrantes del primer hogar (La Esperanza) presentan problemas de salud, siendo las recomendaciones médicas la ausencia total de la fuente cárnica de res. En la segunda familia (Gracias a Dios), al igual que la primera existen ausencia de alimentos cárnicos pero en este caso es la de origen porcino, debido a la participación en una congregación gremial donde sus políticas doctrinales prohíben el consumo de este producto (Tabla 4 y Gráfica 4).

De manera integral, los ingresos satisfactorios de los sistemas plataneros al ser permanentes generan una estabilidad en la soberanía y seguridad alimentaria nutricional para todos los integrantes del núcleo familiar (FAO, 2015a).

Tabla 4. Diversificación de la dieta de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.

Grupo de Alimentos	Tipo de Alimentos	Número de alimentos consumidos / semana	Primavera	El Rescate	San Francisco	Gracias a Dios	La Esperanza	Monte Carlos
Alimentos Básicos	Arroz, Azúcar, Frijoles, Aceite	4	22 (100%)	22 (100%)	22 (100%)	21 (95%)	21 (95%)	22 (100%)
Alimentos cárnicos	Res, Cerdo, Pollo y Pescado	4						
Lácteos y Huevos	Leche, Queso y Huevo	3						
Cereales	Tortilla, Pan y Pinolillo	3						
Alimentos Perecederos	Tomate, Cebolla, Papas, Ayote, Chiltoma Plátano, Naranja y Repollo	8						

*Son 22 los alimentos muestreados en el estudio en las 6 familias productoras (INIDE, 2015).

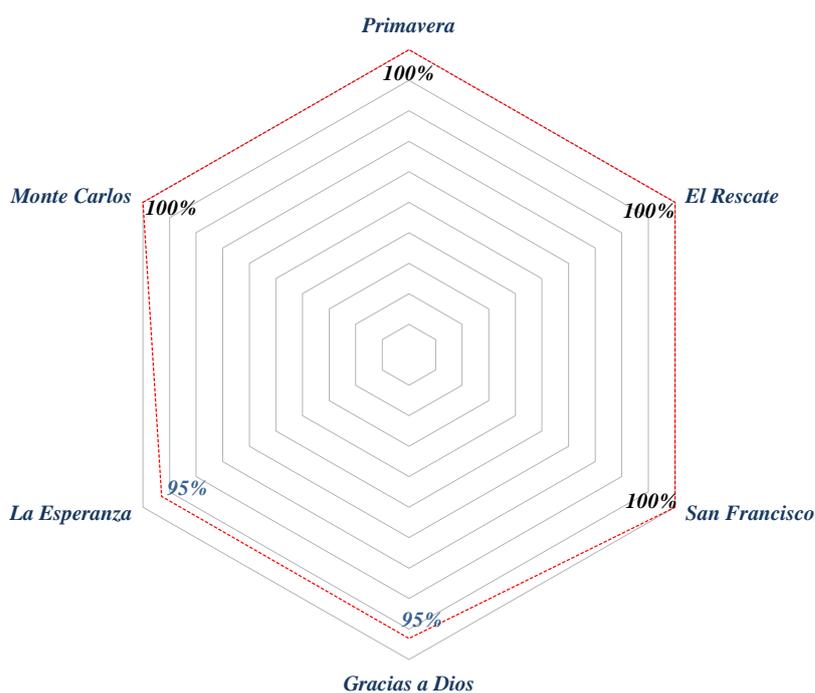


Gráfico 4. Diversificación de la dieta de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.

Los sistemas agrícolas están bajo presiones constantes de plagas, enfermedades, arvenses, variaciones de temperatura, humedad, precipitaciones, baja fertilidad de los suelos, sequía, huracanes, caída y subida de precios de combustibles fósiles, pocos recursos económicos, poca capacitación técnica y en alguna medida las limitaciones propias de los agroecosistemas de cada zona. Todos estos factores causan disminución

leve o severa no solo en los rendimientos sino en el sistema en general(Gliessman et ál. 2007).

Los resultados obtenidos en la presente evaluación demuestran que los sistemas plataneros de esta zona del pacífico (Tonalá), están bajo estas mismas presiones, siendo su nivel de importancia y frecuencia en el siguiente orden: **Enfermedades Fungosas:** Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*), Sigatoka amarilla (*Mycosphaerella Musicola*), Punta de cigarro (*Verticillium o Stachyldidium theobromae*), **Enfermedades Bacterianas:** Erwinia (*Erwinia carotovora*), Insectos plagas: Picudo (*Cosmopolites sordidus*), Acaro (*Tetranychus telarius L. o Tetranychus urticae Koch*), Cochinilla (*Dysmicoccus alazon Williams*), Chinche (*Leptodyctia sp*), Gallina ciega (*Phyllophaga sp*), **Parásitos:** Fitonematodos (*Pratylenchus sp, Meloidogyne sp, Radopholus similis, Helicotylenchus multicitus*), y **Malezas:** Zacate gallina (*Eleusine indica*), Zacate estrella (*Cynodon plectostachium*), Mozote (*Melanthera áspera*) y verdolaga (*Portulaca oleracea*) (Simmonds, 1973; Belálcazar, S. 1998; Giménez et ál. 2006; Rosales et ál. 2008); ocasionando pérdidas en la cantidad de racimos y en muchos de los casos muertes de las plantas en los campos, que a su vez en los resultados de este estudio se traducen en las siguientes variaciones: Gracias a Dios 100(-5%), San Francisco 104(-5%), La Esperanza 104(-5%), El Rescate 155(-7%), Primavera 200(-10%) y Monte Carlos 200(-10%) (Tabla 5 y Gráfico 5).

Según los valores anteriores se destacan las fincas Gracias a Dios, San Francisco, La Esperanza, El Rescate, como aquellas que presentan las menores pérdidas de racimos sobresaliendo la finca Gracias a Dios con 100% (-5% pérdidas) racimos a diferencia de las fincas La Esperanza y Monte Carlos que tienen las mayores mermas en racimos en campo (Tabla 5 y Gráfico 5).

Según Blanco y Vega, (2007) reporta que los puntos clave que describen esta difícil situación en el rendimiento de este rubro radica en muchas causas que se relacionan de manera directa e indirecta tales como:

Insumos externos (fertilizantes y mano de obra): A mayor inversión de capital económico en insumos externos, aumentan la carga de elemento puro al sistema teniendo menor incidencia de plagas y siniestros naturales por el simple hecho de que una planta bien nutrida y con todas sus labores agrícolas realizadas en tiempo y forma

es resistente a todas las presiones de factores bióticos y abióticos lo que se traduce en una excelente producción y es lo que sucede con las fincas con los mejores resultados.

Tipo riego: Es uno de los elementos más determinante en la productividad del plátano ya que una planta promedio necesita al menos **10 lt de agua consumida diaria para realizar sus funciones de una excelente forma**, pero la disponibilidad de este recurso, tiene que realizarse mediante el más excelente y eficiente método de riego (goteo). Sin embargo el riego por gravedad es uno de los más perjudiciales en el suelo, así como su frecuencia, comprobados con los datos recopilados y las observaciones de campo de las fincas Monte Carlos y La Esperanza donde se realiza con una frecuencia de 2 días y un intervalo de tiempo de 2 horas, lo que se transcribe en un problema peligroso ya que entre más se utilice este sistema de riego mayor incidencia de plagas, enfermedades, arvenses y de siniestros naturales tendrán (huracanes y sequías).

Diversidad de especies cultivadas: representa una herramienta para minimizar la incidencia de factores bióticos y abiótico aumentando los rendimientos en el tiempo y espacio.

Cortinas rompe vientos. Los efectos del viento pueden variar, desde provocar una transpiración anormal debido a la reapertura de los estomas hasta la laceración de la lámina foliar; siendo el daño más generalizado la ruptura de los pecíolos de las hojas, quiebre del pseudotallo y pérdidas en el rendimiento de hasta un 20% (Vargas, 2010).

En base a lo afirmado, disponer para los productores de cortinas rompe vientos es un beneficio determinante en sus sistemas plataneros el que fue perceptible solamente en la finca La Esperanza permitiendo un amortiguamiento en la influencia del viento y proliferación de enfermedades fungosas y bacterianas.

En síntesis los valores obtenidos en esta evaluación sobre la variación de rendimiento por plagas y siniestros naturales son similares a los obtenidos en el estudio de la producción anual de plátano del país, con variaciones en los años 2002 de (5%), 2003 (7%), 2004 (5%), 2005 (9%) (MIFIC 2007).

A medida que estos factores se presentan en mayor frecuencia, la habilidad de resiliencia y adaptabilidad de los sistemas serán puestas a prueba, ya que estas

experiencias permiten que el productor sea cada vez más consciente, para enfrentar estos siniestros de una manera más eficiente y sostenible (Altieri y Nicholls, 2000).

Tabla 5. Variación de Rendimiento por plagas y siniestros naturales de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.

Fincas	Densidad de plantas por Manzana (mz)	Rendimiento de racimos esperados	Variación de rendimiento	Rendimiento final
Primavera	2,000	2,000	200 (10%)	1,800
El Rescate	2,104	2,104	155 (7%)	1,950
San Francisco	2,104	2,104	104 (5%)	2,000
Gracias a Dios	2,000	2,000	100 (5%)	1,900
La Esperanza	2,104	2,104	104 (5%)	2,000
Monte Carlos	1,952	1,952	200 (10%)	1,752

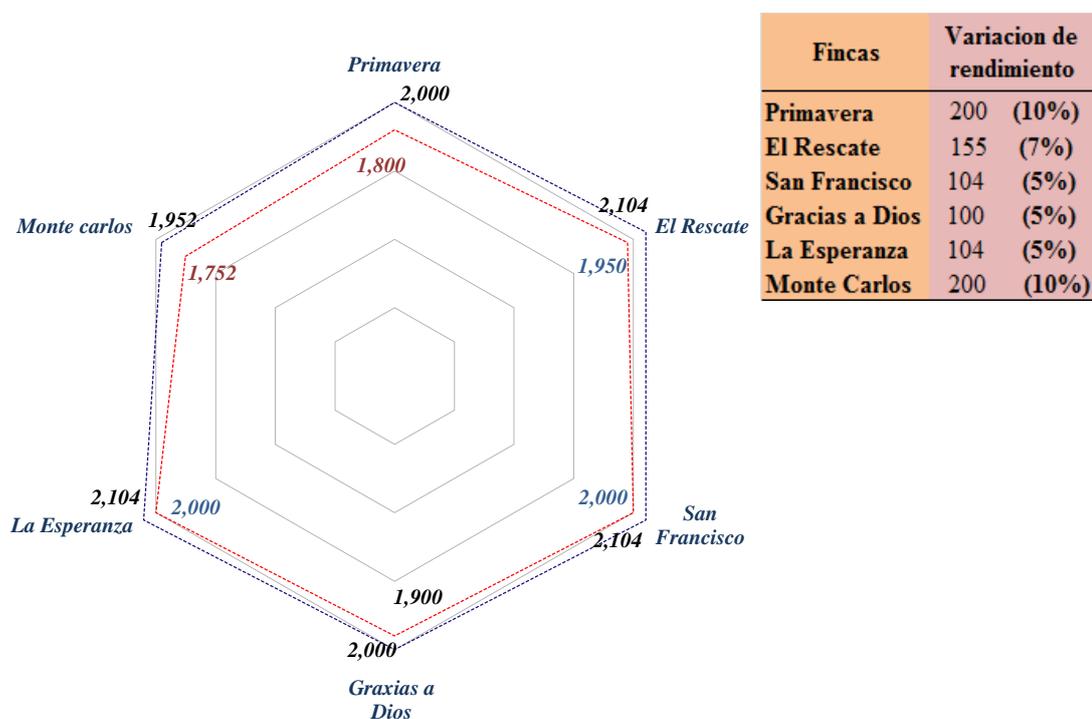


Gráfico 5. Variación de rendimiento por plagas y siniestros naturales de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.

Blanco y Vega (2007), afirman que la producción de plátanos en Nicaragua ha sido una actividad generadoras de ingreso y empleo desde la década de los 50 y desde principios del 2004 con el inicio de la actividad exportadora hacia los Estados Unidos, Canadá y Centroamérica, en especial para los países de Honduras y El salvador donde usan el producto como materia prima para la agroindustria y exportar chips, tostones, maduros y harinas.

La producción manufacturera en Nicaragua está en vías de crecimiento, no obstante es incipiente y solo existen algunas empresas en el departamento de León y Managua que producen chips bajo diferentes marcas, el resto de manufactura está enmarcada en la industria informal de personas que procesan artesanalmente el plátano en forma de chips, tajadas y maduro frito.

Por lo antes mencionados el recurso económico surge como el principal factor limitante entre la producción del plátano y el valor agregado que le pudieren dar a los productores que demandan una alta fuente económica para la realización de estas actividades.

Por ese motivo tener otra fuente de ingresos, permite mejorar el sistema productivo y alcanzar metas próximas de industrialización de Mypime en las fincas, así como la cristalización de seguridad alimentaria nutricional, la educación integral, salud, y disminuir el problema de la migración familiar.

En la evaluación desarrollada en los sistemas propuestos, la finca Gracias a Dios está a la vanguardia en Fuentes de ingresos familiar (3) 100%, ya que obtiene recursos económicos de actividades como: ingresos agrícolas (plátano), asesoría técnica y participación administrativa en la cooperativa por parte de su conyugue; seguida de la finca Monte Carlos con 2 (66%), esta obtiene de los ingresos agrícolas y por ser comerciante de productos varios (Distribuidora). Por último las fincas Primavera, El Rescate, San Francisco y La Esperanza con 1 (33%) Solamente cuentan con el ingreso agrícola (Tabla 6 y Gráfico 6).

Algo muy importante que hay que destacar es que la cantidad de dinero que entra a las familias productoras, el cual genera un impacto importante en la cantidad de préstamos que requieren los productores para hacer funcionar el sistema, el que a su vez, está ligado a la cantidad de áreas sembradas, siendo el caso de la finca Gracias a Dios que apenas necesita un préstamo de 3,000 dólares americanos anuales (Tabla 15) a pesar de

sus grandes áreas a sembrar, por lo tanto podemos decir que el sistema familiar es un generador indispensables de ingresos para solventar las necesidades financieras agrícolas aumentado las ganancias por el poco interes a pagar.

Por lo anterior mencionado se puede concluir que la generación de una variedad de fuentes económicas tiende a elevar la factividad del sistema productivo siendo este tambien generador de recursos suficientes para la mejora la estabilidad del nucleo familiar (Blanco y Vega, 2007).

Tabla 6. Fuentes de ingresos de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.

Fincas	Número máximo de fuentes de ingreso en la familia
Primavera	1 (33%)
El Rescate	1 (33%)
San Francisco	1 (33%)
Gracias a Dios	3 (100%)
La Esperanza	1 (33%)
Monte Carlos	2 (66%)

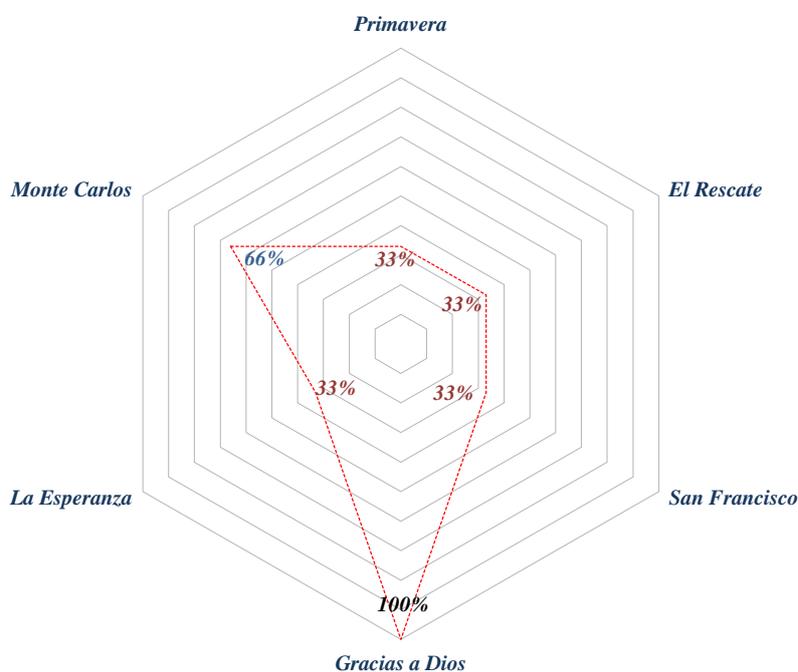


Gráfico 6. Fuentes de ingresos de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.

El término Biodiversidad Agrícola, se comprende como la conservación de las bases ecológicas que aseguran la vida y el sustento de las poblaciones rurales (PNBA, 2007).

La soberanía y seguridad alimentaria nutricional se ha instalado con fuerza en la agenda de América Latina y el Caribe; En 1990-92 comenzó el desafío de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) con un 14,7% de su población afectada por el hambre. En 2014 esta prevalencia cayó a 5,5%, con lo que la región cumplió la meta. En total más de 30 millones de personas han superado el hambre en América Latina y el Caribe en los últimos veinte años (Benítez, 2015).

Partiendo de lo anterior, la fincas con mayor estabilidad y diversidad biológica que representa un soporte tanto en materia de alimentación, nutrición y sostenibilidad biológica es la finca San Francisco, que dispone de 10 diferentes especies cultivadas representado un 100% (Plátano, Naranja dulce, Aguacate, Mango, Papaya, Cahimito, Banano Rosa, Banano Cuadrado, Limón y Anona). La finca La Esperanza y El Rescate son las segundas en el orden con una variedad de ocho tipos de especies y en menor número Primavera con 4, Monte Carlos 2 y Gracias a Dios solamente presenta el cultivo de Plátano, dicho de otra manera representa una devilidad determinante en el funcionamiento del sistema (Tabla 7 y Gráfico 7).

Para estas parcelas productivas, una gran diversidad de flora productiva y no productiva es una fuente maravillosa de biomasa vegetal, la que actúa como fuente supresora de plagas (inséctiles, enfermedades y parásitos), contribuyendo con la seguridad alimentaria nutricional de las familias, disminuyendo los costos alimenticios diarios y sirve de fuente de hábitat de una extraordinaria cantidad de fauna. Al final todos estos factores se integran para favorecer el desarrollo ascendente de los sistemas plataneros que cuentan con esta conciencia, aumentando no solo la productividad, sino la calidad de vida de cada integrante de la familia y la comunidad en general (Benítez, 2015).

El objetivo de una selección adecuada de patrones de cultivo es encontrar el balance entre la búsqueda de una alta productividad por un lado y el mantenimiento de la fertilidad del suelo y de la capacidad de recuperación del sistema de producción a mediano y largo plazos (PNBA, 2007).

Tabla 7. Diversidad de especies cultivadas de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.

Fincas	Número de especies de cultivos presentes en la finca	
Primavera	4	(40%)
El Rescate	8	(80%)
San Francisco	10	(100%)
Gracias a Dios	1	(10%)
La Esperanza	8	(80%)
Monte Carlos	2	(20%)

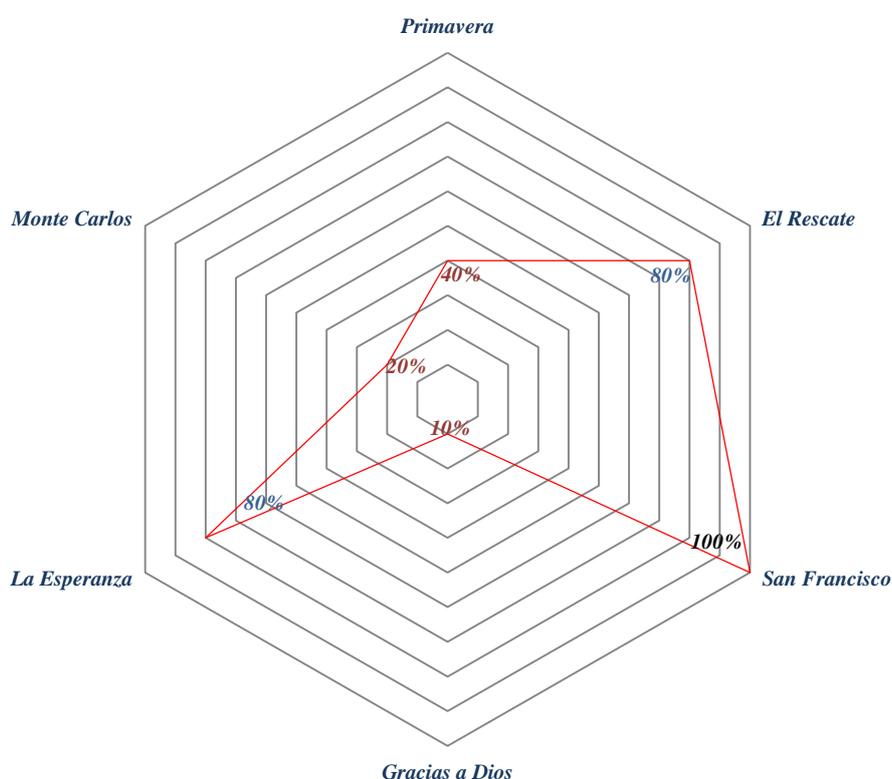


Gráfico 7. Diversidad de especies cultivadas de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.

Mujeres y hombres tienen un concepto ambiguo de lo que significa participar en la toma de decisiones; una parte de ellas no se ven representadas en la toma de decisiones ya que no son tomadas en cuenta, aunque los hombres consideran que ellas son importantes para el funcionamiento del sistema (Schibli, 2012).

Como parte de la caracterización socioeconómica de las familias productoras seleccionadas, la identificación del género es el pilar fundamental que determina la distribución de las actividades que tienen tanto el hombre como la mujer en los

sistemas productivos y el hogar (decisiones económicas, nutricionales, y la participación en eventos comunitarios) (Flores, 2013).

Según Balbuena (2003), ante los procesos de migración de los hombres de campo a la ciudad o fuera del país en los últimos años, se ha fortalecido el proceso de feminización, que consiste en involucrar a la mujer en actividades que en tiempos pasados no les correspondían.

Las encuestas realizadas a los beneficiarios de la cooperativa COOPLOV, refuerzan lo antes mencionado dado que las tomas de decisiones en la producción de plátano se realiza en conjunto 100% (padre y madre) en la finca San Francisco, Gracias a Dios y La Esperanza en lo que tiene que ver con la situación de hogar, compra de alimentos, selección del menú del día para las familias, la distribución de los gastos, actividades sociales y la inversión y venta de la producción platanera. Por otro lado se evidencia lo contrario en las fincas Primavera, El rescate, Monte Carlos con un claro dominio del hombre (50%) producto de la falta de confianza y eficiencia en la realización de las actividades mencionadas anteriormente (Tabla 8 y Gráfico 8).

Estos datos concuerdan con los obtenidos en el estudio de El Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación, donde afirman que las mujeres en el campo se enfrentan a una importante brecha de género en el acceso a los recursos productivos y seguridad sobre su tenencia (FAO 2011).

Los obstáculos que tienen ante sí las mujeres reducen su productividad y limitan sus contribuciones a la producción agrícola, crecimiento económico y el bienestar familiar. Por lo tanto no existe una pauta concreta para cerrar la brecha de género en la agricultura, dado que entra en juego una amplia gama de insumos, desconfianza, actividades domésticas, mercados, que se extienden e interrelacionan. Pero con políticas adecuadas basadas en información y análisis exactos pueden realizarse progresos y beneficios considerables, los principios básicos son claros, debemos eliminar todas las formas de discriminación de la mujer en el ámbito legal, garantizar una mayor igualdad de acceso a los recursos y que las políticas y programas agrícolas tengan en cuenta la dimensión del género, así como hacer oír la voz de las mujeres en la toma de decisiones en todos los niveles y ganar de manera sostenible la lucha contra el hambre y la pobreza extrema crucial para el desarrollo agrícola y la seguridad alimentaria de las familias, comunidades, del país y la región (FAO 2011).

Tabla 8. Toma de decisiones de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.

Fincas	Intervención de ambos padres en la gestión familiar
Primavera	1 (50%)
El Rescate	1 (50%)
San Francisco	2 (100%)
Gracias a Dios	2 (100%)
La Esperanza	2 (100%)
Monte Carlos	1 (50%)

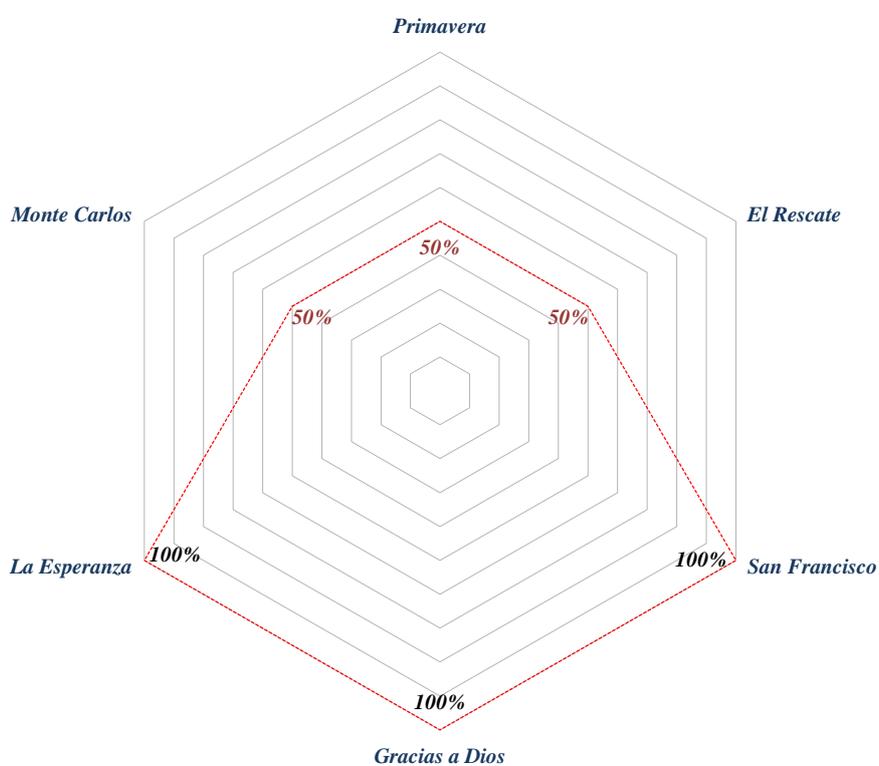


Gráfico 8. Toma de decisiones de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.

Uno de los problemas globales que enfrenta el cultivo es el poco desarrollo tecnológico en los diferentes eslabones del proceso productivo, pues como se ha podido identificar en diferentes estudios como: Estudio de brechas tecnológicas en el cultivo del plátano de Rivas (Monterrey y Lacayo, 2005), Estudio de brechatecnológicas en el cultivo del plátano de Chinandega (Monterrey et ál, 2006), Cadena agroindustrial del plátano (IICA, 2004), entre otros; muestran que la distribución de la producción se encuentra principalmente en manos de pequeños agricultores que ejecutan prácticas deficientes de los suelos en materia de ineficiencia del riego y fertilización, manejo del cultivo y de sus plagas, lo que ha repercutido en altas incidencias de problemas fitosanitarios y baja rentabilidad del rubro (Blanco y Vega, 2007).

El departamento de Chinandega presenta un área de 3,998.08 manzana de musaceas sembrada, de esta cantidad en el Municipio de Tonalá existen 3,000 manzana de plátano cuerno enano (AAB) sembrada como Monocultivo Semitecnificado, con rendimientos de 60.000 unidades por manzana y entre 2,000 a 2,100 plantas/mz (INEC, 2012).

Este proceso contempla una visión clara sobre la situación global del rubro, en lo referente a la caracterización y funcionamiento (necesidades tecnológicas) de los sistemas productivos. A continuación se detallan los resultados más importantes en materia de tecnología desarrolladas, en el ámbito de: **Riego, asistencia técnica de calidad, obtención de material de siembra de calidad genética-fitosanitaria y acceso a insumos agrícola** (Equipos, Fertilizante, Plaguicidas)(Blanco y Vega, 2007).

Los productores del Municipio de Tonalá concientes de que una buena base productiva es sensibles a las innovaciones tecnológicas, estan implementado en sus fincas 2 tipos de tecnologías aplicadas (50%) de las 4 evaluadas (Riego y Acceso a insumos agrícolas) las demás estan exentas debido a la falta de disponibilidad y calidad en el material genético y la asistencia técnica (Tabla 9 y Gráfico 9).

Tabla 9. Innovaciones tecnológicas de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.

Fincas	Uso de tecnologías modernas	
Primavera	2	(50%)
El Rescate	2	(50%)
San Francisco	2	(50%)
Gracias a Dios	2	(50%)
La Esperanza	2	(50%)
Monte Carlos	2	(50%)

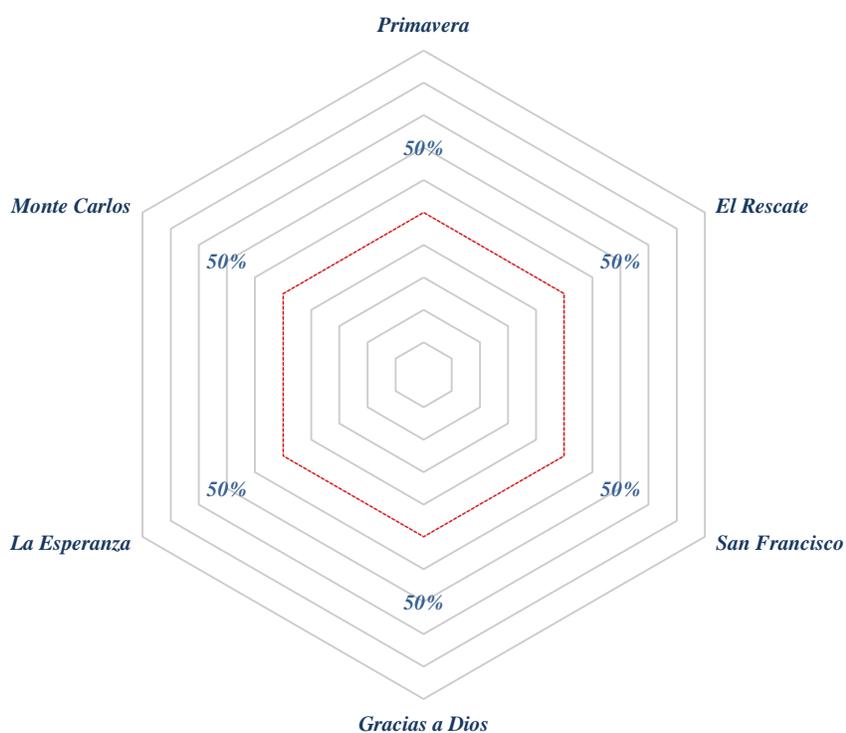


Gráfico 9. Innovaciones tecnológicas de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.

Es evidente que la productividad del cultivo de plátano responde a un balance óptimo y suministro constante de la fertilización edáfica en la fincas que constantemente someten a los suelos a la producción intensiva de este rubro tan importante para las familias productoras de plátano, aumentando o agotando las reservas de los agroecosistemas plataneros.

Los requerimientos nutritivos del plátano son elevados; las variedades de fruta pueden necesitar entre 150 y 200 kilogramos de nitrógeno por manzana para proporcionar

rendimientos comerciales, de 40 a 80 kilogramos de fósforo por manzana y entre 210 y 350 kilogramos de potasio por manzana (Tabla 12). Un exceso de salinidad no detiene el crecimiento de las planta, pero reduce marcadamente su rendimiento, dando lugar a frutos enanos o muy delgados y en caso de no suplir esta demanda nutricional, los rendimientos pueden caer hasta en un 50%. Así mismo la demanda hídrica debe lograr un suministro constante y balanceado para alcanzar máximos rendimientos. En la actualidad los programas de fertilización en musáceas, constituyen uno de los problemas más importantes en el manejo y producción de este rubro.

Debido a que en la actualidad la producción platanera de Nicaragua es casi de 100% de tipo convencional, la fertilización química ha sido tomada como un factor de tecnificación del cultivo. En este sentido, la tendencia sobre un manejo deficiente de la fertilización sigue siendo un tema de gran relevancia y una de las principales limitantes del crecimiento del rubro. Según estudios del 2005 realizados por Monterrey y Lacayo en la zona de Rivas, demuestran que la mayor cantidad de agricultores plataneros (547) 100% encuestados. Se reportaron 326 agricultores (60%) en nivel de deficiencia en sistemas de fertilización.

Según Blanco y Vega (2007) esta deficiencia de fertilización en teoría crea un impacto negativo sobre la capacidad productiva de la finca. Cabe señalar que solo cerca del 18% (17.73%) de los agricultores plataneros se consideran dentro del estatus de una eficiente fertilización de sus plantaciones.

Con respecto a los resultados obtenidos en la zona de Rivas, los datos de la presente investigación son similares (Blanco y Vega 2007), ya que las fincas presentan deficiencias nutricionales de NPK, difiriendo en su suministro cada una de las finca, no logrando la demanda que requiere el cultivo de plátano (Tabla 11).

Las fincas estudiadas presentan un consumo de fertilizantes sintéticos exorbitante y de utilización inadecuada, liderando la finca Gracias a Dios con una carga de 1,182 kg, seguido de la finca San Francisco con 957 kg, la finca Primavera con 553 kg, La Esperanza con 549 kg, y las fincas El Rescate y Monte Carlos con 546 kg. En cuanto al consumo de ferlitizantes foliares se destaca la finca Primavera liderando con 5 lt, seguida de la finca San Francisco y Gracias a Dios con 3 lt, Monte Carlos con 2 lt y La Espenza y El Rescate con un consumo cero. Según los productores en su basta experiencia, afirman que el uso de los

ferlizantes foliares es utilizado de manera correctiva en casos específicos, siendo no determinante en la funcionalidad fisiológica y rendimiento del cultivo. (Tabla 10 y 13, Gráfica 10).

Toda esta situación se agraba aun más, cuando obtenemos datos en brutos de las encuestas de cada finca (Tabla 10, 11, 13 y Gráfico 10). Resultando cargas de hasta 34 tipos de fertilizanes edáficos y 13 fertilizantes foliares con características variadas en la formulación y volúmenes que responden a distintas casas comerciales, vendedores, intermediarios y planes de fertilización que solicita de manera particular cada finca. Sin embargo, esta cantidad indiscriminada de productos, por un lado no cubre al 100% las demandas nutricionales del cultivo y el productor paga más y se descapitaliza de forma rápida y contundente, pero obtiene mayores rendimientos. Este no debe ser el camino, por que dentro de poco tiempo los costos y las ganancias serán iguales, teniendo una caída rotunda de las fincas y de la estructura fértil de los suelos platanero siendo el sistema sostenido económicamente en el tiempo.

Tabla 10. Dependencia de insumos externos (fertilizantes edáficos) de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.

Insumos (fertilizantes edáficos)	Primavera (kg)	El Rescate (kg)	San Francisco (kg)	Gracias a Dios (kg)	La Esperanza (kg)	Monte Carlos (kg)	Cantidad individual de fertilizantes empleados en todas las fincas plataneras (kg)
Urea (46-0-0)	182	182	227	409	136	91	1136
Nitro Xten			182			91	182
Sulfato de Amonio (21-0-0)	182		227	182	91	91	682
DAP (18-46-0)	45.4	91	136	136	91	91	590.4
Muriato de potasio (0-0-60)	136	182	182	364	91		955
KCL (0-0-62)			3		1	91	4
12-30-10				91			91
15-15-15		91				91	91
15-15-15 (soluble)	4				3		7
20-20-20					136		136
20-20-20 (soluble)	4						4
Total de fertilizantes (Carga) (kg)	553.4	546	957	1182	549	546	3878.4
Cantidad de Elementos x Fincas	6	4	6	5	7	6	34
Área de cada finca en manzanas (mz)	10 (mz)	15 (mz)	1.8 (mz)	4 (mz)	4 (mz)	9 (mz)	

Tabla 11. Cantidad de Macronutrientes (kg) aplicados por Hectárea en las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.

Fincas	N	P	k
Primavera	187.18	31.72	116.99
El Rescate	142.47	59.58	155.42
San Francisco	251.31	89.04	155.42
Gracias a Dios	357.02	89.04	310.85
La Esperanza	140.19	60.22	78.35
Monte Carlos	110.09	59.58	59.58

Tabla 12. Requerimientos nutricionales para la producción de una hectárea de plátano (López y Vega, 2007).

Rangos de macronutrientes necesarios para la producción de una hectárea de plátano					
Nutrientes	Kg	Nutrientes	Kg	Nutrientes	Kg
Nitrógeno	150-200	Fósforo	40	Potasio	210-350

Tabla 13. Dependencia de insumos externos (fertilizantes foliares) de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.

Insumos (fertilizantes Foliares)	Primavera (lt)	El Rescate (lt)	San Francisco (lt)	Gracias a Dios (lt)	La Esperanza (lt)	Monte Carlos (lt)	Cantidades de fertilizantes líquidos empleados en las fincas plataneras (lt)
Bayfolanforte	1		1			1	3
Multi hoja	1						1
Estimo plus				2			2
Boramide	1						1
Sulfato de Cobre			2				2
Ologomit	1						1
Mi potasio	1			1		1	3
Total de fertilizantes (Carga) (lt)	5	0	3	3	0	2	13
Cantidad de Elementos x Fincas	5	0	2	2	0	2	11

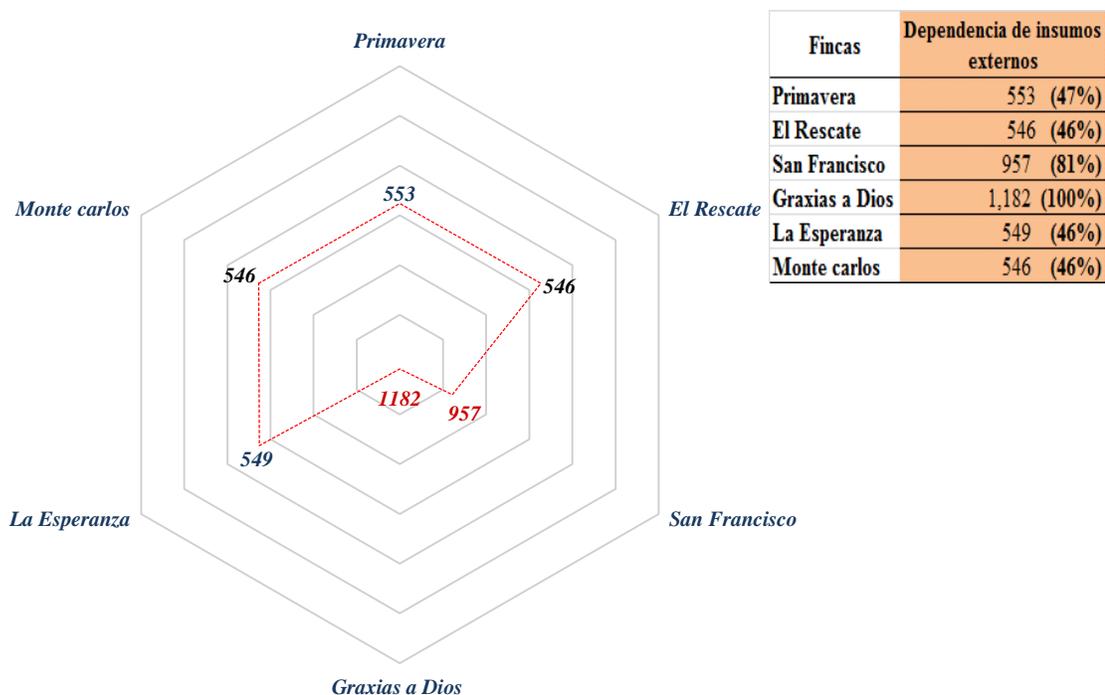


Gráfico 10. Dependencia de insumos externos (fertilizantes edáficos) de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.

Para analizar el tema del uso de plaguicidas en la agricultura, se deben tomar en cuenta los distintos grupos productivos que intervienen en la producción de alimentos, ya que cada sector responde a una necesidad y cumple una función. El uso de plaguicidas surge por la necesidad de abastecer la demanda de alimentos que un sector de la población, los consumidores, hace a otro sector, los productores. Estos tienen que aplicar la tecnología disponible para obtener mayores rendimientos y productos de mejor calidad. Otro sector de la población, los investigadores, estudia el problema y da soluciones; cuando estas requieren la producción de un insumo, otro sector toma el papel de fabricante. Es el caso de los agroquímicos. Entre el fabricante de agroquímicos y el agricultor están los comerciantes o distribuidores y los técnicos que asesoran al productor. Por lo tanto, el uso de plaguicidas es un aspecto de la producción agrícola en el que participa toda la sociedad en su conjunto.

En la agricultura convencional los plaguicidas seguirán siendo útiles y necesarios para proteger los cultivos contra plagas, enfermedades, arvenses, pero su uso inapropiado e indiscriminado ha producido una serie de efectos indeseables incluyendo intoxicaciones humanas, fitotoxicidad, daños a macro y microorganismos benéficos y a la vida silvestre; contaminación y degradación de los suelos, las aguas, el aire y la biomasa; inducción y resurgencia de plagas y desarrollo de resistencia a plaguicidas, daños al mercado por

rechazos de productos de exportación contaminados, insostenibilidad productiva y crisis económica en el sector agropecuario (Salmerón, 2015).

Estos efectos nocivos derivan de la pobre educación, falta de percepción general del riesgo tóxico; insuficiencia de estudios de evaluación del costo / beneficio de los plaguicidas sobre la salud, el ambiente y la productividad agropecuaria; limitada generación y transferencia tecnológica y de disponibilidad de servicios y materiales de extensión y divulgación; insuficiente, falta de control estatal; limitado cumplimiento de los compromisos y acuerdos internacionales, políticas de Gobierno que fomentan y subsidian el uso de agroquímicos (Altieri y Nichols, 2002).

Según los datos del Ministerio de Agropecuario y Forestal en el 2013 las importaciones de plaguicidas y fertilizantes ingresados al país de enero del 2013 a diciembre del 2013 son de más de 150 millones de dólares americanos, septuplicando el valor de las importaciones desde el año 1999 con 22 millones de dólares americanos (MAGFOR, 2013) y para al año 2014 con unos increíbles 177,1 millones, incremento exponencialmente la cantidad de productos sintéticos que entra en los agroecosistemas productivos de Nicaragua (MAGFOR 2014).

Las política agropecuaria imperante, favorece y estimulan el uso de plaguicidas y muy poco a sus alternativas. La adopción precipitada de “modernas” técnicas agrícolas, copiadas de países avanzados, es un factor de riesgo, crea mayores dependencias y desalienta el desarrollo de la ciencia y la tecnología de base nacional (MARENA, 2000).

En Nicaragua la reglamentación en cuanto a responsabilidades y obligaciones de los fabricantes, distribuidores, técnicos y agricultores está en la Ley Básica para la Regulación y Control de Plaguicidas (Ley 274) y su Reglamento. De manera que el mecanismo legal está establecido, aunque en muchos casos esta reglamentación no se aplique (MARENA, 2000).

El uso de plaguicidas en el cultivo de plátano ha sido intenso y creciente en los últimos años aplicándose en grandes cantidades de fungicidas y aceites agrícolas en las plantaciones de plátano por vía aérea con avioneta y terrestre con tractores. También se realizan aplicaciones terrestres de herbicidas y nematocidas con bomba de espalda, se colocan bolsas

de polietileno tratadas con insecticidas cubriendo la fruta del plátano y se cubre el suelo de las plantaciones con fertilizantes.

En Costa Rica y Nicaragua el uso del el fungicida mancozeb ha tenido un uso indiscriminado en el cultivo de banano y plátano, con una trayectoria de más de 35 años, solo en Costa Rica, se encontró que durante el año 2006 se aplicaron 49 kg de ingrediente activo de plaguicidas por cada hectárea de banano, sin considerar los ingredientes ‘inertes’, aceites agrícolas y fertilizantes, cada uno con su propia toxicidad (Wesseling, 2010).

Estos datos concuerdan con nuestros resultados, sobresaliendo mancozeb con mayor volumen y frecuencia de aplicaciones, seguido de clorotalonil y sulfato de cobre en el manejo de las enfermedades fungosas y bacterianas en las fincas plataneras evaluadas.

La cantidad de plaguicidas usado por los productores tienen efectos negativos en la salud actual de ellos y sus futuras generaciones. Según Wesseling et ál. (2012) los plaguicidas usados en la bananeras y plataneras tienen serios daños a la salud, mencionando a los nematicidas Terbufos, Fenamifos, Carbofuran, Toprofos, Cadusafos y Oxamil son de toxicidad aguda extremadamente alta. Clorotalonil es un irritante severo para piel y ojos y un compuesto alergénico. Paraquat es un irritante severo o caustico para piel y ojos. Bifentrina es neurotóxico, cancerígeno y un disruptor endocrino. Clorpirifos es neurotóxico, teratogénico y un disruptor endocrino. Mancozeb es cancerígeno, teratogénico y un disruptor endocrino.

Como resultado del monitoreo en el estudio. En cuanto los insumos plaguicidas utilizados en los sistemas plataneros en el Municipio de Tonalá, la finca El Rescate es la que presenta mayores adquisición y/o consumo de estos productos sintéticos teniendo una carga de 31 lt de plaguicida utilizado, seguido de la finca Gracias a Dios con 30 lt, San Francisco con 25 lt, Primavera con 23 lt, La Esperanza con 16 lt y Monte Carlos con 11 lt. En el caso de los plaguicidas sólidos utilizados, de nuevo la finca El Rescate lidera en consumo con 110 kg de plaguicida utilizados, seguido de las finca Primavera, San Francisco, La Esperanza y Monte Carlos con un consumo de 80 kg y por último la Finca Gracias a Dios con 57 kg. Con estos resultados se pone de manifiesto que las fincas plataneras evaluadas necesitan el acceso, compra y utilización de estos recursos para su para lograr una productividad satisfactoria que asegure el bienestar económico de las familias (Tabla 14 y 15).

Tabla 14. Dependencia de insumos externos (plaguicidas líquidos) de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.

Plagas Principales	Insumos plaguicidas líquidos	Primavera (lt)	El Rescate (lt)	San Francisco (lt)	Gracias a Dios (lt)	La Esperanza (lt)	Monte Carlos (lt)	Cantidades de plaguicidas líquidos empleados en las fincas plataneras (lt)
Sigatoka	PHYTÓN (Sulfato de cobre pentahidratado 21.36%)	3			4	2.5		9.5
	MAI 007-5 SL (Primidina+ Nucleotinoide)	3						3
	BRAVO® 720 (Clorotalonil 72%)		4					4
	Silvacur combi 30 EC (Tebuconazole 22.5% Triadimenol 7.5%)			3	1			4
	Bio-man Aceite 43.5 SC (Mancozeb + Aceite Agrícola)				10.5			10.5
AderenteIndequei (Alquilarilpolioxietilen éter 30%)				1			1	
Nematodos	Lorsban® 4E (Clorpirifos)		2	1	4			7
Picudo	Vydate® 24 SL (Carbamato Oxamil 24%)	2	1	1		1	1	6
Erwinia	CARBENDAZIM 500 SC (Carbendazim)		6					6
	Clorotalonil 720 SC (Clorotalonil)	3	2	3		1.5		9.5
	Cloro (Hipoclorito de sodio)			4				4
Ácaro Cochinilla Chinche	CIPERMETRINA® 25 EC (Cipermetrin)	2	4	4	1	4	1	7
	Oreón (Metamidofos)	1				1	3	3
Zacate gallina Zacate estrella Mozote verdolaga	VERTIMEQ-1.8EC (Abamectina)				1			
	Tamaron 600 SL (Metamidofos: O,S-Dimetilfosforoamidotioato)				1			1
	Elmofod (Elmofod)	3						3
	GLIFOSATO 35.6 SL (glifosato)	6	4		1.5	5	2.5	19
	GRAMOXONE® (Paraquat)		4	3	1.5		2.5	11
Total de plaguicidas (Carga) (lt)		23	31	25	30	16	11	136
Cantidad de plaguicidas por Fincas		8	11	9	11	7	7	53
Área de cada finca en manzana (mz)		10 (Mz)	15 (Mz)	1.8 (Mz)	4 (Mz)	15 (Mz)	9 (Mz)	

Tabla 15 .Dependencia de insumos externos (plaguicidas sólido) de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.

Principales plagas	Insumos plaguicidas sólido	Primavera (kg)	El Rescate (kg)	San Francisco (kg)	Gracias a Dios (kg)	La Esperanza (kg)	Monte Carlos (kg)	Cantidad de plaguicidas sólidos empleados en las fincas plataneras (kg)
Picudo	Termofod (Termofod)	80	110	80	57	80	80	520
Total de plaguicidas (kg)		80	110	80	57	80	80	520
Cantidad de Elementos x Fincas		1	1	1	1	1	1	6
Área de cada finca en manzana (mz)		10 (Mz)	15 (Mz)	1.8 (Mz)	4 (Mz)	15 (Mz)	9 (Mz)	

La producción del plátano genera ingresos de corto plazo al productor y empleos permanentes en las actividades de manejo de la plantación que dependen sin duda alguna del tamaño del área cultivada y del manejo que se realice. Se estima que para las actividades de manejo e irrigación se requiere entre 85 y 100 días hombre por manzana, con costos aproximado entre los 12 mil y 18 mil córdobas netos (MIFIC 2007).

Esta demanda de empleo es generada en un tiempo prolongado entre los 9 y 11 meses, en las que se abarcan labores que requieren ser ejecutadas en tiempo y forma para obtener excelentes resultados en el momento de la cosecha (IICA, JICA, MAGFOR 2004).

El cultivo de plátano garantiza empleo permanente a la clase obrera. Además de la generación de ingresos económicos a las familias productoras que contribuye a las compras de tecnologías de riego, tierras para cultivar, construcción de casas, educación de los hijos (primaria, secundaria y universidad), mejoramiento en su alimentación (dieta balanceada) garantizando la seguridad alimentaria en el núcleo familiar (MIFIC 2007).

Los fenómenos como la ubicación de la finca, frecuencias en las labores, migración y competitividad hacen que la mano de obra sea fácil o difícil en su contratación en estas zonas plataneras beneficiado o no, a las familias productoras y las comunidades aledañas (Palencia et ál. 2006).

Como resultados del monitoreo de las fincas evaluadas se pudo constatar que las finca Primavera y San Francisco, presentan mayores problemas de acceso a mano de obra representando un papel

determinante en el cumplimiento de las labores productivas (Tabla 14) (Blanco y Vega 2007).

En relación a la primera (Primavera) su problema se basa en la ubicación aislada del sistema platanero en donde la mano de obra es escasa, debido a la gigantesca e imponente competitividad generada por el Ingenio San Antonio, quien oferta empleo permanente en la misma zona, siendo lo contrario en la finca Primavera donde es necesitada, solamente cuando se requiere en las labores. En el caso de la segunda finca (San Francisco), su problema se debe al trabajo temporal, la migración de los individuos y altos costos de mano de obra originada por la poca oportunidad de empleo del pequeño sistema platanero (1.8 manzana). Las fincas El Rescate, Gracias a Dios, La Esperanza y Monte Carlos, son facilitadoras de empleos permanentes para las personas que habitan en las propias comunidades y sus alrededores, producto de las grandes áreas establecidas que superan las 4 manzana, que a su vez demanda constantes labores agrícolas y manejo del riego. Además se suma un componente importante como es una población cercana a sus alrededores (caseríos) que constantemente disponen de mano de obra segura y eficiente para lograr una plaza permanente (Tabla 14).

Tabla 16. Dependencia de insumos externos (mano de obra) de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.

Fincas	Primavera	El Rescate	San Francisco	Gracias a Dios	La Esperanza	Monte Carlos
Contratar mano de obra temporal y/o permanente	Difícil	Fácil	Difícil	Fácil	Fácil	Fácil
Porque	Ubicación	Ubicación	Trabajo temporal	Ubicación	Ubicación	Ubicación
	Competitividad	Frecuencia de labores	Migración	Frecuencia de labores	Frecuencia de labores	Frecuencia de labores
	Migración	Trabajo estable Eficiencia del personal	Muy cara	Trabajo estable Eficiencia del personal	Trabajo estable Eficiencia del personal	Trabajo estable Eficiencia del personal
Área de cada finca en manzana (mz)	10 (mz)	15 (mz)	1.8 (mz)	4 (mz)	4 (mz)	9 (mz)

El acceso al crédito por parte de los plataneros está cimentado en la capacidad de gestión de las Cooperativas, principalmente en la Cooperativa Platanera Oro Verde (COOPLOV); al afianzar los vínculos comerciales entre las Cooperativas con el comprador de plátano pelado y/o fresco se abren nuevas oportunidades de créditos para sus miembros en las

instituciones financieras, a la vez, se promueve el aumento de áreas de siembra por productor para alcanzar los volúmenes de comercialización exigidos, logrando de esta manera un respaldo constante del mercado de crédito (MIFIC, 2007).

Un componente importante del cooperativismo que es bien visto por las agencias bancarias es el establecimiento de requisitos de calidad y programas de cosecha por edades para maximizar la calidad y la oferta de fruta por parte de sus asociados y las mejoras de los centros de acopio y su manejo (Palencia, 2006).

De lo expuesto anteriormente, la COOPLOV recibió en el 2008 un crédito de BANCENTRO de C\$1,500,000 beneficiando a 57 productores con un promedio de C\$27,000 cada uno. Dados los buenos resultados obtenidos con dicho crédito, BANCENTRO amplió en el 2009 su financiamiento en C\$3,000,000. Esto demuestra que la cadena agroalimentaria del plátano en esta zona (Tonalá) con enfoque de cooperativismo, posee una fuerte estabilidad y compromiso en la generación de capital económico y social (CRM, 2011).

Otro detalle sustancial que ha logrado la admisión de más créditos en agencias bancarias es la potencialización y fortalecimiento de las rutas de comercialización mediante una estrategia dinámica de mercadeo con la asistencia del Proyecto Cuenta Reto del Milenio, la cooperativa COOPLOV, logró formalizar contratos con grandes procesadoras de plátano en Honduras desde 2006 hasta la fecha (DINANT e INALMA), clientes mayoritarios en El Salvador y cadenas de supermercados a nivel centroamericano (HORTIFRUTI/Wal-Mart Centroamérica). Además el saldo de la producción es colocada entre los comerciantes informales de El Salvador, Honduras y Nicaragua que compran la fruta en portón de finca (CRM, 2011).

Todos estos detalles son bien visto por la banca de crédito donde las fincas evaluadas obtiene distintos montos financieros logrando un máximo de crédito la finca el Rescate con 23,000 dólares americanos, le sigue la finca Monte Carlos con 20,000 dólares, la finca Primavera con 17,000 dólares, la finca Gracias a Dios 3,000 dólares, la finca La Esperanza con 2,000 dólares y la finca San Francisco con un acceso de 1,500 dólares (Tabla 15) (CRM, 2006).

En la tabla 15 se puede observar que los distintos sistemas productivos que han sido evaluados dentro de la cooperativa COOPLOV, tienen acceso a distintas fuentes bancarias de carácter privada y estatal, así como la misma cooperativa. También se observa que todas estas instituciones presentan distintas modalidades de intereses

anuales que van del 30% para la banca privada con mayor lucro y la estatal con 10.5% la cual presenta mejores oportunidades de acceso para la apropiación de los sistemas que han sido evaluados (Tabla 15).

Con lo mencionado anteriormente no debemos de obviar los plazos de pagos que están sujetos a los productores, cuyas cantidades o deudas se adaptan perfectamente hasta el periodo en que es cosechado el fruto. Los bancos disponen al productor del tiempo suficiente para el retorno del préstamos sumado con los intereses, ya que ellos como instituciones con fines de lucro saben que este rubro es altamente productivo y genera un flujo dinámico de capital anual tanto para ellos, como para el mismo productor (Tabla 15).

La garantía presentada para el acceso a estos créditos radica en motores y sistemas de riego en todas las fincas monitoreadas, en el caso de la finca El Rescate a pesar de garantía antes mencionada, esto no es suficiente para la cooperativa, la cual se asegura con una manzana de plátano establecida como medio de pago en caso de falta del productor. En la Finca Monte Carlos también es la excepción donde dispone de garantía la escritura de sus hogares (Tabla 15).

Para finalizar el uso de crédito por parte de los productores beneficiados es utilizado para mejorar las condiciones tecnológicas e insumos tales como fertilizantes, equipos, mano de obra (Tabla 15).

Tabla 17. Dependencia de insumos externos, en relación a las instituciones que proporcionan crédito de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.

Fincas	Área	Instituciones	Monto(\$)	Interés anual (%)	Plazo de pago	Garantía	Uso del crédito
Primavera	10 (mz)	Produzcamos	5,000	10.5%	2 años	Motor y Sistema de riego	Compra de insumos (Fertilizantes, Equipos, Mano de obra)
		Serficsa	6,000	30%	2 años		
		San Cristóbal	6,000	30%	1 año		
Total			17,000				
El Rescate	15 (mz)	FDL	10,000	18%	1 año	Motor y Sistema de riego	
		Serficsa	10,000	18%	1 año		
		Cooperativa COOPLOV	3,000	18%	1 año	1 mz plátano	
Total			23,000				
San Francisco	1.8 (mz)	Serficsa	1,500	28%	1 año	Motor y Sistema de riego	
Total			1,500				
Gracias a Dios	4 (mz)	Fundecar	3,000	30%	1 año	Motor y Sistema de riego	
Total			3,000				
La Esperanza	4 (mz)	San Cristóbal	2,000	30%	1 año	Motor y Sistema de riego	
Total			2,000				
Monte Carlos	9 (mz)	Serficsa	10,000	30%	1 año	Escritura de finca	
		Procredic	10,000	30%	2 años		
Total			20,000				

En resumen podemos mencionar que las dependencias de insumos externos como fertilizantes, plaguicidas, mano de obra y créditos en las fincas plataneras evaluadas dentro de la cooperativa COOPLOV está en base a la cantidad de área cultivada y plan de manejo tecnificado de las plataneras, la ubicación, competitividad y mano de obra permanente, sin obviar la caja chica de cada productor la cual determina la cantidad de préstamos a las instituciones bancarias ya que entre más dinero reinvierta de sus ganancias netas los productores menor serán sus préstamos. En síntesis, la finca El Rescate sobresale con un promedio final de 74 %, le sigue la finca Gracias a Dios con 70%, Monte Carlos con 63%, Primavera con 61%, San Francisco con 50% y La Esperanza con 47% (Tabla 16 y Grafica 11).

Tabla 18. Promedios generales dependencia de insumos externos de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.

Fincas	Fertilizantes edáficos (Carga kg)		Fertilizantes foliares (Carga lt)		Plaguicidas sólidos (Carga kg)		Plaguicidas líquidos (Carga lt)		Mano de obra		Acceso a créditos (\$)		Promedio
	Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje		
Primavera	553	47%	5	100%	80	73%	23	74%	Difícil	0%	17.000	74%	61%
El Rescate	546	46%	0	0%	110	100%	31	100%	Facil	100%	23.000	100%	74%
San Francisco	957	81%	3	60%	80	73%	25	81%	Difícil	0%	1.500	7%	50%
Gracias a Dios	1182	100%	3	60%	57	52%	30	97%	Facil	100%	3.000	13%	70%
La Esperanza	549	46%	0	0%	80	73%	16	52%	Facil	100%	2.000	9%	47%
Monte Carlos	546	46%	2	40%	80	73%	11	35%	Facil	100%	20.000	87%	63%

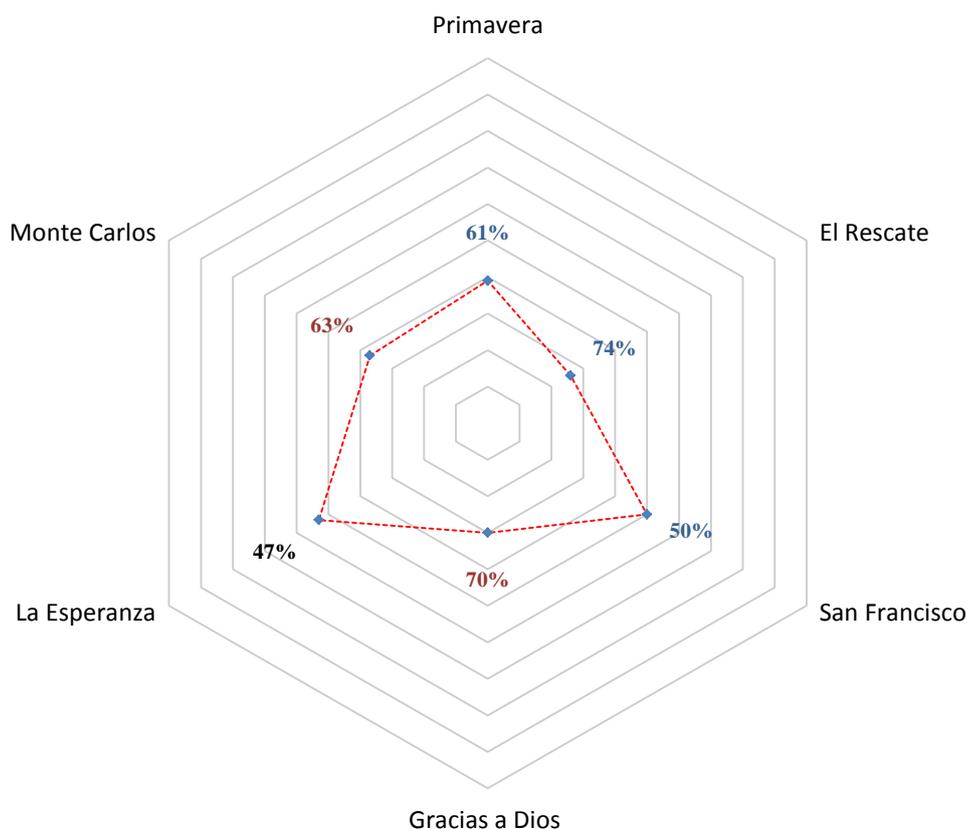


Gráfico 11. Promedio de la Dependencia de insumos externos de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.

Las actividades sociales de una comunidad rural se reflejan las participaciones organizacionales estructuradas en pro de mejorar las condiciones de vida y en la cooperativa COOPLOV se vive esta esfera de vida social para satisfacer necesidades de sus socios activos. En este contexto las familias rurales están inmersas en todas las dinámicas que involucran su desarrollo en las distintas organizaciones cooperativistas, políticas y gremiales (Schibli, 2012).

Las familias evaluadas dentro del Municipio de Tonalá se encuentran agrupadas en distintas organizaciones sociales y la más representativa es de carácter cooperativista (Balbuena, 2003).

Un antecedente de este logro en las familias plataneras de COOPLOV es la parte de los reportes financieros y/o presupuestarios acumulados al 30 de junio de 2011 donde gracias a su actividad dinámica se logró invertir un total de US\$9,498,768.87, desglosado en; US\$ 3,384,148.01 (36%) por parte de la Cuenta Reto del Milenio y US\$6,114,620.86 (64%) por parte de los productores beneficiados (CRM, 2011).

En este indicador las familias con mayor participación social es la finca San Francisco con 3 (100%), donde participa en organizaciones cooperativistas (COOPLOV), gremiales (Iglesia) y políticas (CPC); seguido de la finca Gracias a Dios, con 2 (66%) participe de las organizaciones cooperativa COOPLOV y gremial (iglesia) (Tabla 17 y Grafico 12).

La gran diferencia lo destaca las fincas Primavera, El Rescate, La Esperanza y Monte Carlos donde solamente están integradas en la organización de la Cooperativa Platanera Oro Verde (COOPLOV) (Tabla 17 y Grafico 12).

A manera de conclusión las comunidades agrícolas que más participan tienen un mayor nivel de educación, beneficios sociales, políticos y económicos óptimo para su desarrollo integral (FAO 2011).

Tabla 19. Participación en organizaciones de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.

Fincas	Presencia participativa en organizaciones sociales	
Primavera	1	(33%)
El Rescate	1	(33%)
San Francisco	3	(100%)
Gracias a Dios	2	(66%)
La Esperanza	1	(33%)
Monte Carlos	1	(33%)

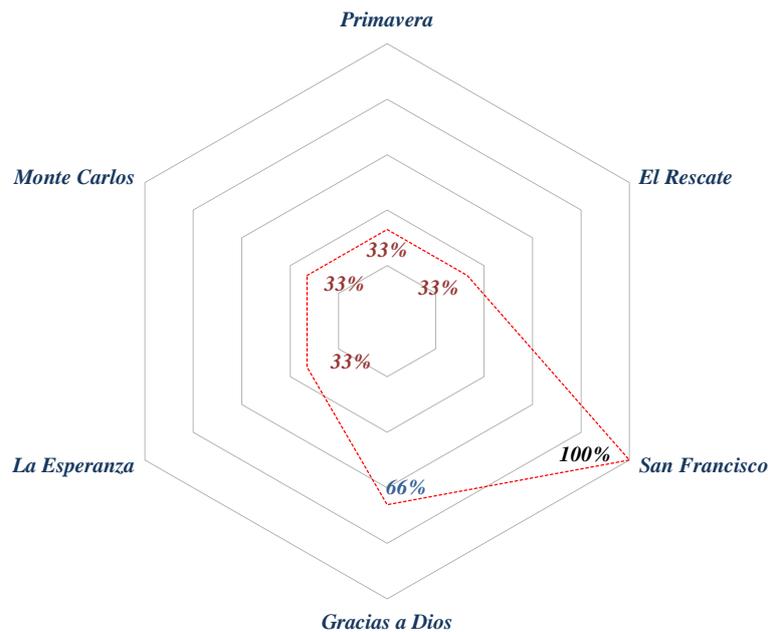


Gráfico 12. Participación en organizaciones de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.

Las Cooperativas son una vía accesible de canalización del dinero de individuos para la compra de insumos y servicios de calidad a costos accesibles para todos. Pero conllevan responsabilidades básicas en las cuales influyen cinco aspectos importantes: **Mantenerse Informado:** El socio debe conocer el Reglamento, las normas especiales que rigen su Cooperativa. **Contribución económica:** Son los socios activos de las cooperativas, quienes han de aportar económicamente el capital para sus operaciones. **Promover:** El socio, en todo momento y en todo lugar, debe ser portavoz de su cooperativa, contribuyendo así a su crecimiento y desarrollo. **Supervisar:** Es responsabilidad indelegable de los socios velar por el buen funcionamiento de la cooperativa. **Asistir y Participar:** Un buen socio asiste a las reuniones y asambleas de su cooperativa y sigue con atención los trabajos que en ella se realiza (FAO, 2011).

En relación a lo anterior los datos recopilados en este parámetro permiten medir en grado de participación y asistencias periódicas o esporádicas de los productores seleccionados en las operaciones de la cooperativa. Todas las fincas evaluadas (Primavera, El Rescate, San Francisco, Gracias a Dios, La Esperanza, Monte Carlos) presentan la misma dinámica de participación mensual 1 (100%), algo importante es que la cooperativas disponen de reuniones mensuales para brindar avances informativos a los socios activos en las asambleas extraordinarias. Según los productores ser socio de

la Cooperativa Platanera Oro Verde es ser partícipe activo en el desarrollo económico de la comunidad y del país (Tabla 18 y Grafica 13).

Tabla 20. Asistencia a talleres de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.

Fincas	Participación en reuniones de la cooperativa COOPLOV/Mensual
Primavera	1 (100%)
El Rescate	1 (100%)
San Francisco	1 (100%)
Gracias a Dios	1 (100%)
La Esperanza	1 (100%)
Monte Carlos	1 (100%)

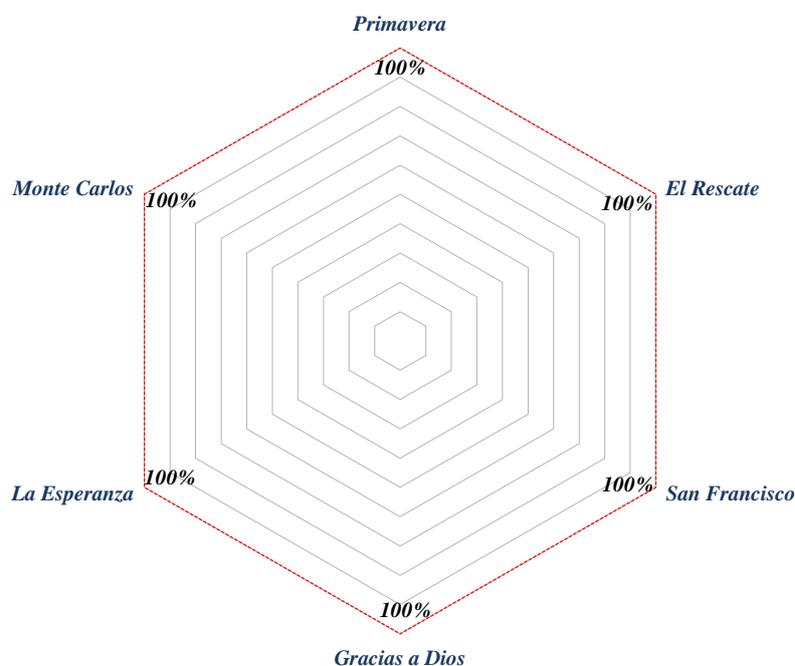


Gráfico 13. Asistencia a talleres de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.

Al concluir la metodología MESMIS aplicada en las fincas seleccionadas del Municipio de Tonalá, se presenta a continuación el siguiente gráfico cuyos porcentajes están relacionados a la comparación global de la sostenibilidad de todos sistemas. Las fincas que presentan menor del 50% del promedio no son sostenibles agroecológicamente y si superan el 60% son sostenibles y están en proceso de alcanzar una estabilidad. Pero aquellas que presentan entre el 70% a más, indica que el manejo y las actividades que se realizan son agroecológicamente sostenibles en Productividad, Rentabilidad, Eficiencia,

Resiliencia y autogestión y que deben de seguir ese mismo patrón de manejo y desarrollo (Alieri, 1994)

Los resultados obtenidos en el estudio de sostenibilidad en los sistemas plataneros demuestran que todas las fincas se encuentran por encima del umbral de sostenibilidad (Faros Agroecológicos) siendo la finca Gracias a Dios con los valores más altos con 80 %, seguido de la finca San Francisco con 79%, La Esperanza con 71%, El Rescate con 70%, Monte Carlos con 69% y Primavera con 65% (Tabla 21).

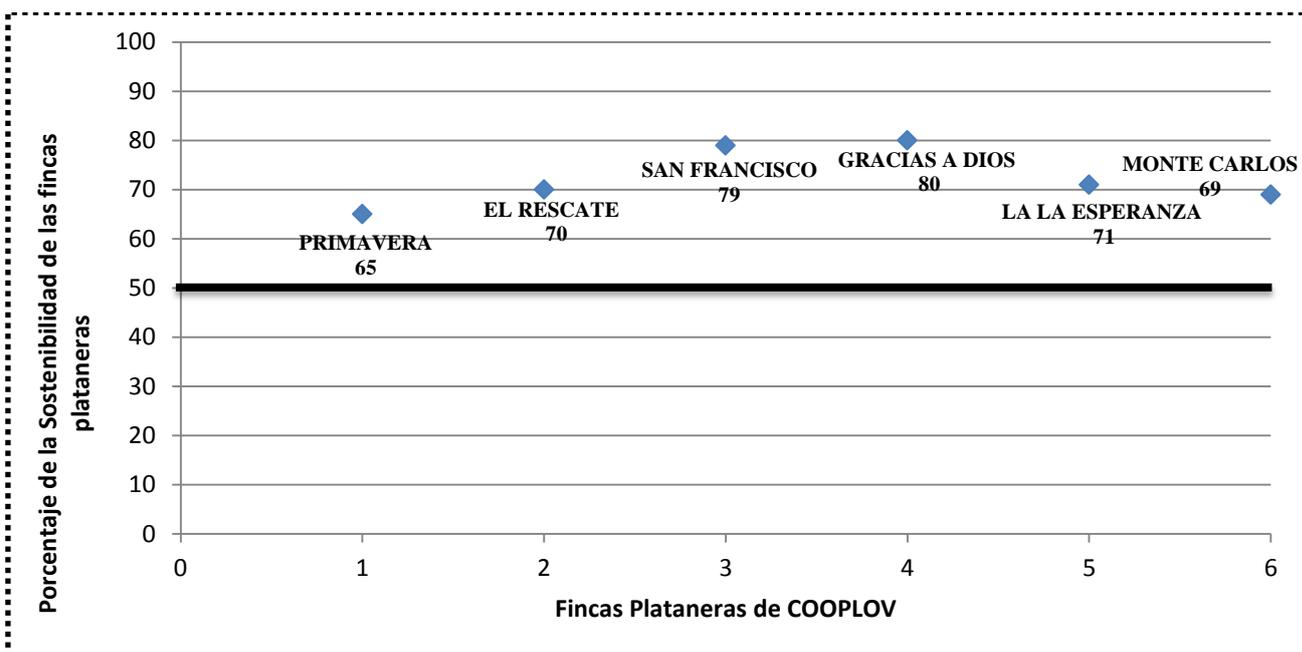


Gráfico 14. Resultados de sostenibilidad (Faros Agroecológicos) de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.

Tabla 21. Valores promedios de los atributo en relación a la sumatoria de cada indicador de las 6 fincas dedicadas al cultivo de plátano, socias de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV.

Indicadores	Primavera (%)	El Rescate (%)	San Francisco (%)	Gracias a Dios (%)	La Esperanza (%)	Monte Carlos (%)
Rendimiento	74	96	82	100	92	92
Relación Costo/Beneficio	52	42	52	96	69	100
Valor	126	138	134	196	161	192
Promedio de Productividad	63	69	67	98	81	96
Indicadores de calidad y salud del suelo	100	80	80	80	60	60
Diversificación de la dieta	100	100	100	93	93	100
Variación de rendimiento por plagas y siniestros Naturales	90	98	100	95	100	88
Diversificación de ingresos	33	33	33	100	33	66
Diversidad de especies cultivadas	40	80	100	10	80	20
Tomas de decisiones	50	50	100	100	100	50
Valor	413	441	513	478	466	384
Promedio de Estabilidad/resiliencia	69	74	86	80	78	64
Innovaciones tecnológicas	50	50	50	50	50	50
Valor	50	50	50	50	50	50
Promedio de Equidad	50	50	50	50	50	50
Dependencia de insumos externos	61	74	50	70	47	63
Valor	61	74	50	70	47	63
Promedio de Adaptabilidad	61	74	50	70	47	63
Participación en organizaciones	33	33	100	66	33	33
Asistencia a talleres	100	100	100	100	100	100
Valor	133	133	200	166	133	133
Promedio de Autogestión	67	67	100	83	67	67
PROMEDIO GENERAL	65	70	79	80	71	69

VII. CONCLUSIÓN

Según los resultados obtenidos y dadas las condiciones en que se realizó este trabajo podemos concluir:

Los indicadores sociales, económicos y ambientales evaluados en las fincas plataneras presentan respuestas que pueden diferenciar la sostenibilidad de cada finca siendo claro que estos indicadores fueron fácil de medir , baratos y eficientes.

Se determinó que la finca desde el punto de vista de cada atributo con mayor productividad fue Gracias a Dios con 98%, mayor Estabilidad y Resiliencia la finca San Francisco con 86%, en Equidad todas las fincas presentan los mismos promedios con el 50%, en Adaptabilidad la sobresaliente fue la finca El Rescate con 74% y en Autogestión la más superior fue la Finca San Francisco con 100%.

Al momento de comparar las fincas platanera en relación a sus indicadores, la finca con mayor porcentaje fue Gracias a Dios con 80%, por lo que este modelo de manejo integrado en esta finca debe de seguir el mismo ritmo en todos los indicadores que presentan la mayor sostenibilidad y mejorar en aquellos indiferibles, a fin de contribuir el máximo y eficiente manejo agroecológico posible.

VIII. RECOMENDACIONES

Esta herramienta MESMIS, debe aplicarse a la mayor cantidad de socios posibles para que ellos puedan apropiarse, adaptarla y entender las condiciones reales propias de cada finca platanera. Esta metodología constituye una voz de alerta evaluativa sobre los retos y desafíos que presenta cada sistema a fin de contribuir al fomento de bases agroecológicas sustentables sobre el manejo del rubro en el país.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- Altieri, M.A. 1994. Bases agroecológicas para una producción agrícola sustentable. *Agricultura Técnica (Chile)* 54, núm. 4: 371-86.
- Altieri, M.A. Nicholls, I. 2000. Teoría y práctica para una agricultura sustentable. (En Línea). Colonia Lomas de Virreye, México D.F. Boulevard de los Virreyes 155. Consultado el 08 ago 2014. Disponible en [http://www.rapal.org/articulos_files/AGROECOLOGIA2\[1\].pdf](http://www.rapal.org/articulos_files/AGROECOLOGIA2[1].pdf)
- Altieri, M.A. Nicholls, I. 2002. Un método agroecológico rápido para la evaluación de la sostenibilidad de cafetales. (en Línea). Costa Rica. Consultado el 10 ago. 2015. Disponible en <http://www.sidalc.net/REPDOCA/A2039E/A2039E.PDF>
- APNUDE (Alianza Panamericana por la Nutrición y el Desarrollo). 2015. La Diversificación de la Alimentación y las Dietas. (en Línea). Lima, Perú. Consultado 25 abr. 2015. Disponible en <http://www.paho.org/nutricionydesarrollo/?p=4080>
- Balbuena, P. (2003). *Feminización de las migraciones: del espacio reproductivo nacional a lo reproductivo internacional*. Quito-Ecuador. 38p.
- Belálcazar, S. 1998. El cultivo del plátano en el trópico. Manual de asistencia técnica. (en línea). Quindío, Colombia. Consultado 23 may. 2014. Disponible en http://books.google.com.ni/books/about/El_cultivo_del_pl%C3%A1tano_Musa_AAB_Simmond.html?id=BPliAAAAMAAJ&redir_esc=y
- Benítez, R. 2015. ALC logra las dos metas internacionales del hambre. (en línea). *Revista Color ABC*. (1):1. Consultado 04 oct. 2014. Disponible en <http://www.abc.com.py/blogs/superar-el-hambre-es-posible-151/alc-logra-las-dos-metas-internacionales-del-hambre-2733.html>
- Blanco, F. Vega, M. (2007). Análisis multisectorial para identificar brechas tecnológicas y retos para el desarrollo del sector musáceo en Nicaragua. Informe Final. (en Línea). Nicaragua. Consultado 20 de sep. 2015. Disponible en <http://www.funica.org/nidocs/Analisis-musaceas.pdf>

- Brundtland, G.H. 1987. "Our Common Future". Oxford, Oxford University Press. Traducción en castellano, Nuestro Futuro Común, Madrid, Alianza, editado 1988.
- Castellón, J. 2009. Estudio de poblaciones de fitonemátodos, nematodos de vida libre, hongos endofíticos y su relación con propiedades físicas y químicas del suelo en el cultivo del plátano en Rivas – Nicaragua. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR. CATIE. 13-20 P.
- Castillo, G. Tejada, A. Estrada, M. Rosado, O. Ceballos, A. 2009. Evaluación de la Sustentabilidad de dos sistemas de producción de cacao: estudios de caso en unidades de producción rural en Comalcalco, Tabasco. Tabasco, México. (en línea). Publicaciones Uciencia. Consultado 13 feb. 2015. Disponible en <http://www.scielo.org.mx/pdf/uc/v25n1/v25n1a3.pdf>
- Castillo, X. 2013. Laboratorio I: Diagnostico visual de indicadores de suelo. León, Nicaragua. 8 pág.
- (CRM) Cuenta Reto del milenio. 2011. Conglomerado Agrícola Plátano. (en línea). (1): 3-23. Consultado 29 sep. 2015. Disponible en http://www.cuentadelmilenio.org.ni/cedoc/02negrural/03%20Conglomerado%20Agricola/05%20Documentos%20por%20Rubro/35%20Documento%20Plátano%2020_07_2011.pdf
- (INEC) Instituto Nicaragüense de Estadística y Censos), (INIDE) Instituto Nacional de Información de Desarrollo, (MAGFOR) Ministerio Agropecuario y Forestal. 2012. IV Censo Nacional Agropecuario CENAGRO: Informe Final. (en línea). 1(1):24. Consultado 15 oct. 2015. Disponible en <http://www.inide.gob.ni/>
- Deponti, C. Eckert, C. Azambuja, J. 2002. Estrategia para construcción de indicadores para la sustentabilidad y monitoriamiento de sistemas. Agroecología e Desenvolvimiento Rural Sustentable .Porto Alegre, BR.3 (4): 44-52.
- Durán, A. Díaz O. 2008. Diagnóstico Agroecológico del estado actual de la Sostenibilidad en los sistemas locales de producción agraria en diez localidades del Municipio de Darío-Matagalpa 2006. (en línea). Managua, Nicaragua. Consultado 10 jul. 2015. Disponible en <http://cenida.una.edu.ni/Tesis/tne16d948.pdf>

- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2006. Base de Datos Agrícolas: FAOSTAT. (en línea). Consultado 25 abr. 2014. Disponible en <http://faostat.fao.org/site/343/DesktopDefault.aspx?PageID=343>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). (2015 a). Enfoques basados en los alimentos. Consumo y diversificación de la Dieta. (en línea). Consultado 25 abr. 2015. Disponible en <http://www.fao.org/food/agricultura-sensible-a-la-cuestion-de-la-nutrición-y-enfoques-basados-en-los-alimentos/enfoques-basados-en-los-alimentos/es/>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2007. Guía de seguridad alimentaria y nutricional para uso del personal agropecuario de Nicaragua. (en línea). Revista de Seguridad Alimentaria y Nutricional. 1(1): 1-10. Consultado 18 may. 2015. Disponible en http://coin.fao.org/coin-static/cms/media/13/13436723079830/guia_de_seguridad_alimentaria_y_nutricional.pdf
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2001. FAO - perfiles nutricionales por países. Nicaragua. (en línea). 1(1): 6-19. Consultado 02 ago. 2015. Disponible en <ftp://ftp.fao.org/es/esn/nutrition/ncp/NICmap.pdf>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2007. El estado mundial de la agricultura y la alimentación. (en línea). Revista de Seguridad Alimentaria y Nutricional. 1(1): 1-5. Consultado 29 sep. 2015. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/013/i2050s/i2050s.pdf>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2015. Nutrición. Papel de la FAO en la nutrición. (en línea). Consultado 18 may. 2015. Disponible en <http://www.fao.org/nutrition/es/>
- Rosales, F. Pocasangre, L. Trejos, J. Serrano, E. Peña, W. 2008. Guía de diagnóstico de la calidad y salud de los suelos bananeros. (en línea). Bioversity International. 1(1); 1-16. Consultado 05 sep. 2015. Disponible en http://www.bioversityinternational.org/uploads/tx_news/Guia_de_diagnostico_de_la_calidad_y_salud_de_suelos_bananeros_1375.pdf

- Ficha Municipal, Tonalá. 2015. Caracterización Municipal de Tonalá. (en línea). Tonalá-Chinandega, Nicaragua. Consultado 04 abr. 2015. Disponible en <http://biblioteca.enacal.com.ni/bibliotec/Libros/enacal/Caracterizaciones/Chinandega/PuertoMorazan.html>
- Flores, R. Viteri, S. Sanchez, M. Galárraga, J. Carpio, J. 2013. Situación de las Familias Productoras de la Papa en la Sierra Central del Ecuador: Línea de Base Productiva del Proyecto IssAndes. Documento de trabajo-Ecuador. Proyecto de Fortalecimiento de la innovación agrícola pro pobre para la seguridad alimentaria en la región andina-IssAndes. OFIAGRO, Centro Intrenacional de la Papa. Quito. 107 p.
- Giménez, MR. Torres, MJ. Carcache, M. Pérez, H. Bustos, I. Saavedra, M. 2006. Evaluación de alternativas naturales y biológicas en el manejo de Sigatoka negra, nematodos y picudo en plantaciones de plátano de la Comunidad de El Rosario, Rivas 7-16 p. Sin publicar.
- Guzmán, A.M. (2006). Evaluación comparada de la agraria en el Olivar ecológico y convencional. (en línea). Santa Fe, Granada. Consultado 04 jun. 2014. Disponible en <http://revistas.um.es/agroecologia/article/viewFile/21/9>
- Gliessman, S. Rosado, F. Guadarrama, C. Jedlicka, J. Cohn, A. Mendez V. Cohen R. Trujillo L. Bacon C. Jaffe, R. 2007. Agroecología: promoviendo una transición hacia la sostenibilidad. Revista Científica y Técnica de ecología y medio ambiente. 16 (1): 13-23.
- (IICA) Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, (JICA) Agencia de Cooperación Internacional del Japón, (MAGFOR) Ministerio Agropecuario y Forestal. 2004. Cadena Agroindustrial plátano Nicaragua. (en Línea). Consultado 10 de sep. 2015. Disponible en http://www.iica.int.ni/IICA_NICARAGUA/Publicaciones/Estudios_PDF/cadenasAgroindustriales/Cadena_Plátano.pdf
- (INIDE) Instituto Nacional de Información de Desarrollo. 2015. Canasta básica Agosto 2015. (Córdobas) (en Línea). 1-2. Consultado 15 ago. 2015. Disponible en <http://www.inide.gob.ni/CanastaB/CanastaB.htm>

- León, J. 2000. Botánica de los cultivos tropicales. (en línea). 3 ed. San José, Costa Rica. Editorial Agroamérica. Consultado 18 may. 2014. Disponible en http://books.google.com.ni/books/about/Bot%C3%A1nica_de_los_cultivos_tropicales.html?id=NBtu79LJ4h4C&redir_esc=y
- Masera, O y López, S. 2000. Sostenibilidad y sistemas campesinos. Cinco experiencias de Evaluación en el México rural. 1ª edición. México, Mundi-Prensa. México S.A. de C.V. 346p.
- Masera, O. M Astier, S. López-Ridaura. (2001). Evaluando la de los sistemas integrados: el marco MESMIS. (en línea). Michoacán, México. Consultado 09 abr. 2014. Disponible en <http://www.agriculturesnetwork.org/magazines/latin-america/4-hacia-la--de-los-monocultivos/evaluando-la--de-los-sistemas>
- Masera, O. M Astier, S. López-Ridaura. (1999). Sostenibilidad y manejo de recursos naturales: El marco de evaluación MESMIS. Mundi-Prensa, México. 1-25, 30-38, 90-102 pp.
- (MIFIC) Ministerio de Fomento, Industria y Comercio, (2007). Ficha de plátano. (en Línea). Managua, Nicaragua. Consultado 03 ago. 2015. Disponible en <http://cenida.una.edu.ni/electronicos/RENF01N583.pdf>
- (MAGFOR) Ministerio Agropecuario y Forestal. (2013). Importaciones de plaguicidas y fertilizantes ingresados al país de enero 2013 al día 13 de diciembre 2013. (en línea). 1-2. Consultado 30 sep. 2015. Disponible en <http://www.magfor.gob.ni/descargas/publicaciones/ImportacionesPlagFert/consolidado2013.pdf>
- (MARENA) Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (2000). Proyecto de reducción del escurrimiento de plaguicidas del Mar Caribe. Informe Nacional de Nicaragua. (en línea). 1:1-4. Consultado 01 oct. 2015. Disponible en <http://iwlearn.net/iw-projects/1248/reports/nicaragua-final-report-for-the-pesticide-runoff-project>
- Monterrey, J y Lacayo, L, 2005. Estudio de brechas tecnológicas en la cadena productiva del plátano en Rivas. Informe Final, Managua, Nicaragua, 80p.

- Montenegro, S y Jiménez, M. Residuos de plaguicidas en agua de pozos en Chinandega Nicaragua. (En línea). Managua, Nicaragua. Revista UNAN- Managua final.1 (1): 37. Consultado el 09 oct. 2015. Disponible en <http://www.cira-unan.edu.ni/mediadocumentosREVISTA%20UNAN%20final%20diag.pdf>
- Palencia, G. Santos, R. Martín, J. 2006. Manejo Sostenible del Cultivo de Plátano. Ed. Luz María Calle. Bogotá, Colombia. Diagramación, armada, fotomecánica Promedios. 28 p.
- Prieto, E. 2011. Desarrollo de la metodología de evaluación de sostenibilidad de los campesinos de montaña en San José de Cusmapa (Nicaragua). (en línea). Madriz, Nicaragua. Consultado el 05. may. 2014. Disponible en http://oa.upm.es/9036/1/TFM._La Esperanza _Arn%C3%A9s..pdf
- (PNBA) programa nacional sobre la biodiversidad agrícola. 2007. La importancia de la biodiversidad agrícola para la seguridad: Proyecto FNPP Centroamérica. (en línea). 1. Consultado 04 oct. 2015. Disponible en <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/k0094s/k0094s02.pdf>
- Rigby, Caceres, D. 2001. Organic farming and the sustainability of agricultural systems. *Agricultural Systems* 68:21-40.
- Salmerón, O. 2015. El uso de plaguicidas. *El Nuevo Diario*. Managua, Nicaragua. Feb. 13:2-3.
- Simmonds, N. W. 1973. Los plátanos: Técnicas agrícolas y producciones tropicales. Barcelona, España, Editorial Blume. 539 P.
- Schibli, C. Alemán, C. 2012. Percepción de las Familias Productoras de sus sistemas agroforestales de café en el norte de Nicaragua. Informe Final. (en línea). CATIE-UNAN Managua. 1(1):59. Consultado 05 oct. 2015. Disponible en <https://books.google.com.ni/books?id=CfcOAQAIAAJ&pg=PA59&lpg=PA59&dq=toma+de+decisiones+en+las+familias+productoras&source=bl&ots=0A782M4je1&sig=NDsdJHQ73Mv27j4lBeTMuDTCRy0&hl=es&sa=X&ved=0CBsQ6AEwAGoVChMInIzCi7GpyAIVSZIeCh2hzQ8A#v=onepage&q=toma%20de%20decisiones%20en%20las%20familias%20productoras&f=false>

Vargas, J. 2010. Antecedentes del banano y/o plátano. (en línea). Monografia.com. 1(1):2. Consultado 12 oct. 2015. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos73/antecedentes-banano-plátano/antecedentes-banano-plátano2.shtml>

Wesseling C, Barraza D, Partanen T. 2010. Efectos por plaguicidas en la salud en los trabajadores bananeros. (en línea). UCR-Costa Rica. 1(1):3-4-5. Consultado 02 oct. 2015. Disponible en <http://www.oiss.org/estrategia/IMG/pdf/7-Bananero.pdf>

X. ANEXO

Guión de entrevista a productores plataneros, socios de la Cooperativa Platanera Oro Verde COOPLOV, Municipio de Tonalá, Departamento de Chinandega (Fuente Prieto. 2011)

1. Comunidad: _____

2. Localización de la vivienda: _____

3. Fecha entrevista: _____

4. Hora: _____

Encuesta para evaluación de sostenibilidad

Buen día. Estamos realizando una encuesta a fin de hacer un diagnóstico en su finca platanera, con el objetivo de evaluar indicadores de sostenibilidad dentro de su sistema productivo. Todos los datos serán de importante relevancia, siéntase libre de responder la encuesta.

SECCIÓN: A

Información socio-demográfica

1. Nombre de la persona entrevistada _____

2. Sexo de la persona entrevistada

(a) Masculino (b) Femenino

3. ¿Quién es la o el jefe del hogar?

(a) Pariente femenino (b) Pariente masculino

4. ¿Cuál es el nivel académico del jefe del hogar?

5. Número de miembros en la familia _____

6. Número de hijos

M _____ F _____

7. ¿Cuántos de estos viven en su casa con sus padres? _____

8. ¿Cuánto de estos ayudan en la finca? _____

9. ¿Saben leer y escribir todos sus hijos?

Sí _____ No _____

10. ¿Nivel académico de c/u de sus hijos?

11. ¿Residen ayuda de los hijos independiente?

12. ¿De qué tipo?

13. ¿Existe migración en su familia?

Sí _____ No _____

14. ¿Dónde?

15. ¿Ha comprado usted tierras en los últimos años con sus ingresos del plátano?

16. ¿Dónde y para que las destina?

SECCIÓN B:

Características de la vivienda

1. ¿Su vivienda es?

(a) Propia (b) alquilada (c) De un familiar (prestada) (d) Otro

2. ¿Tiene título de propiedad de su casa (inscrita, registrada, derechos legales)?

(a) Sí (b) No

3. ¿Con qué tipo de suministro de electricidad cuenta su casa?

(a) Sin suministro (b) Con conexión compartida (c) Conexión propia con contador

4. ¿La vivienda cuenta con servicio de agua potable?

(a) Sí (b) No

5. ¿Con qué tipo de instalaciones sanitarias cuenta su hogar?

(a) Servicio sanitario (b) Letrina (c) Fosa séptica (d) No tiene (e) Otro

6. ¿Tiene acceso a teléfono y/o celular?

(a) Sí (b) No

SECCION C:

Satisfacción de necesidades básicas

1. Frecuencia semanal de consumo en su familia de alimentos

Tabla 1. Diversificación de la dieta.

Alimento	Frecuencia
Res	
Pollo	
Cerdo	
Pescado	
Frijoles	
Huevos	
Leche y queso	
Pan y tortilla	
Arroz y cereales	
Frutas y verduras	

2. ¿Cree usted que satisface las necesidades básicas del hogar?

Sí _____ **No** _____

SECCIÓN D:

Características agrícolas.

1. ¿El jefe a qué actividad se dedica mayormente?

(a) Agricultura a tiempo completo en sus propias tierras (b) Agricultura como jornalero

(c) Actividades no agrícolas (d) Agricultura propia y asalariada

2. ¿Que cultiva mayormente su familia? [Señalar la actividad más importante].

Cultivos	Manzana	Años de sembrar	Ingresos por año	¿Cuáles utiliza para el autoconsumo?

4. ¿Cuál es la segunda fuente de ingreso más importante de su familia?

(a) Agricultura en sus propias tierras (b) Agricultura como jornalero

(c) Actividades no agrícolas (d) Remesas

5. ¿Tiene pozo?

Sí _____ No _____

6. ¿Lo comparte con sus vecinos?

Sí _____ No _____ ¿Cuánto tiempo? _____

7. ¿Cuál es el tipo de riego utilizado?

(a) Ninguno (b) Aspersión

(c) Inundación (d) Goteo

(e) gravedad

(f) Otro. Esp. _____

¿Año de instalación de riego?

¿Frecuencia de riego por Mz (días)?

¿Tiempo de riego por Mz (horas)?

¿Última preparación de suelo (año)?

8. ¿Tiene abonera propia?

9. ¿De qué capacidad es?

10. ¿Para renovar su plantación, donde consigue las semillas o cormos?

11. ¿En caso de ser compradas cuanto paga por ellas?

12. ¿Qué hace con los restos de podas?

13. ¿Mantiene una cobertura vegetal constante en el suelo? ¿Por qué?

14. ¿De quién ha recibido alguna capacitación o asesoría en el tratamiento de plagas y enfermedades?

15. ¿Ha presentado dificultades en el manejo de insumos agrícolas? ¿Cuáles?

16. ¿De qué manera enfrentan los siniestros naturales como inundaciones, incendios o sequía?

17. ¿Ha recibido asesoría o capacitación para solucionar estos problemas?

Tabla 3. Tipos, Origen y Cantidad empleados de fertilizantes en el cultivo de plátano.

Tipos	Origen de insumos	Cantidad empleada(año)	Costo por unidad de insumo

Tabla 6. Transporte del agricultor.

Mecanismo de transporte	¿Cuántos tiene actualmente?	¿Cuál es el valor al que los compro o alquilo?	En qué año los adquirió
Carreta de bueyes			
Motocicleta			
Carro			
camión			

SECCION F:

Comercio

1. ¿Cuál ha sido Producción por mz en los últimos 3 ciclos?
2. ¿De qué manera vende su plátano
(a) cabeza (b) mano(c) dedos (d) por parcela
3. ¿Vienen a buscarlo?, si no ¿Cómo lo entrega?
4. ¿Vende a intermediarios? ¿Por qué? ¿Cuánto?
5. ? ¿Cuánto vende a la asociación?
6. ¿A Cuánto le pagan el plátano

La cooperativa _____

El intermediario _____

7. ¿Cuándo vende los plátanos o sus agregados ¿Le liquidan su venta al momento de la entrega?

SECCION G):

Ingresos

1. ¿Percibe ingresos fuera de la producción agrícola? (jornales extra-finca, remesas, rentas)
2. ¿A cuánto ascienden estos ingresos?
3. ¿Qué otros productos de su finca le permiten ganar dinero?
5. ¿Cuáles de estos productos usan para el autoconsumo?
4. ¿Quién es responsable de tomar las decisiones en su hogar?
5. ¿Cuándo hay encuentro social quien representa a la familia?

SECCIÓN H.

Participación en organizaciones comunales

1. ¿Participa usted o algún miembro de su familia en alguna organización social, gremial o comunal?

(a) Sí (b) No

2. ¿Cuántos años lleva dentro de la cooperativa?

4. ¿Usted fue consultado para el diseño de la cooperativa?

(a) Sí (b) No

5. ¿Recibe usted avances informativos sobre la marcha de la cooperativa?

(a) Sí (b) No

7. ¿participa usted en los talleres de la cooperativa?

8. ¿Cada cuánto se realizan?

9. ¿Dónde se realizan?

9. ¿Ha participado en otros proyectos o programas?

(a) Sí (b) No

10. ¿De una escale de 1 a 3 indique su nivel de acuerdo con los siguientes enunciados siendo:

1= desacuerdo, 2=neutral, 3= de acuerdo.

1. ¿Sus opiniones son tomadas en cuenta en las decisiones del proyecto? _____

2. ¿El proyecto fue importante para su actividad productiva?_____

3. ¿La comunicación interna de la cooperativa es efectiva? _____

4. ¿Quedó satisfecho con las visitas de asistencia técnica realizadas? _____

5. ¿Quedó satisfecho con las capacitaciones realizadas? _____

6. Estas visitas y capacitaciones fueron importantes para usted _____

SECCIÓN I.

Opiniones y percepciones

1. ¿Cuáles considera usted que actualmente son las 3 dificultades principales que impiden a su finca mejorar la producción y aumentar los ingresos de su familia?

Problema principal n° 1: _____

Problema principal n° 2: _____

Problema principal n° 3: _____

Cuadro calificación de situación del hogar

2. En los últimos 3 años, ¿El hogar ha mejorado, empeorado o estado igual respecto a (de una escale de 1 a 5 indique su nivel de acuerdo con los siguientes enunciados siendo 1=mejoró mucho, 2= mejoró, 3=casi no cambió, 4=empeoró, 5=empeoró mucho):

1. N° de orden	2. Nombre del asunto	3. Calificación	4. Observaciones
1	Sus ingresos		
2	La casa		
3	La salud		
4	La alimentación		
5	La educación de sus hijos		
6	Sus conocimientos técnicos		
7	Sus conocimientos para lograr la venta de productos		

3. Hoy en día, conseguir mano de obra para trabajo en las fincas es

(a) Fácil (b) Difícil

4. Si es difícil conseguir mano de obra para trabajo en las fincas, eso es por

(a) Escasez general (b) Muy cara

(c) Mucha competencia cuando la necesite (d) Otra razón _____

¿Cuánta mano de obra necesita en su finca?

SECCIÓN J.

Participación en el mercado de crédito

1. Durante el último año, ¿usted recibió un crédito para: actividades agropecuarias, negocios, gastos del hogar (consumo) o gastos imprevistos?

(a) Sí (b) No

¿Nombre de la institución de quien recibió el préstamo?

¿Cuánto recibió?

¿Cuál fue el plazo de pago?

¿Cuál fue la relación de interés?

5. ¿El plazo al que recibió el préstamo se ajusta sus necesidades?

(a) Sí (b) No

6. ¿Considera que el crédito que solicito a la institución tiene más ventajas de préstamo sobre las otras?

(a) Sí (b) No

7. ¿Para qué actividad principal usó el crédito?

(a) Comprar insumos (b) Comprar ganado (c) Pagar mano de obra

(d) Comprar equipo (e) Consumo del hogar (f) Otro _____

8. Si ya se terminó el plazo del crédito, ¿usted lo canceló totalmente?

(a) Sí (b) No

9. Si no lo pudo cancelar, explique por qué _____

10. Para conseguir este crédito, ¿Qué tipo(s) de garantía dio?

11. Durante los últimos tres años, ¿Algún miembro del hogar solicitó algún crédito que le fue rechazado?

(a) Sí (b) No

12. ¿Por qué razón le negaron el crédito (o los créditos)? (señale todas las respuestas que mencione)

(a) Falta de garantías (b) le faltaron documentos (c) malas referencias

(d) ingresos insuficientes (e) falta de solvencia (f) Otro _____

ANEXO 2

Diagnostico visual de indicadores de calidad y salud de suelos en las fincas seleccionadas del Municipio de Tonalá-Chinandega en el ciclo agrícola 2014.
(Fuente Castillo, 2013).

1. Estructura

Valor establecido	Característica	Valor en campo
1	Suelo suelto, sin agregado visibles (estructura granular).	
5	Suelo suelto con poco agregado que se rompen al aplicar presión suave.	
10	Suelo bien agregado, este mantienen forma después de aplicar presión suave, aun humedecida.	

Para esto se tomó un terrón del suelo, se ejerció presión con el pulgar y los dedos, si mantenía su consistencia quiere decir que está bien agregado, pero si al ejercer presión se rompe con facilidad, este presenta una consistencia débil, por lo tanto se denominan terrones y el suelo es más granular.

2. Situación de los residuos

Valor establecido	Característica	Valor en campo
1	Sin presencia de residuos vegetales en la superficie del suelo.	
5	Residuos orgánicos presentes que no se descomponen o muy lentamente.	
10	Residuos orgánicos en varios estados de descomposición.	

Se midió un metro cuadrado del terreno y se observó, presencia de residuos orgánicos, estos podrán ser de cosechas o malezas y en qué estado de descomposición se encontraban, secas o verdes o en ambas fases.

3. Color, olor (materia orgánica) superficial

Valor establecido	Característica	Valor en campo
1	Suelo de color pálido cenizo, con olor malo o químico. Suelo polvoriento y no se nota un color café en las paredes.	
5	Suelo de color café claro o rojizo, con poca materia orgánica o humus. Hay presencia de manchas color café en las paredes del suelo. Con poco olor a tierra mojada.	
10	Suelo con color negro o café oscuro, con olor a tierra fresca, se nota presencia abundante de materia orgánica. En las paredes del suelo se ve claramente franjas de distintos tonos de café.	

Se elaboró un hueco de 30 x 30 x 30 cm, se observó el color del suelo, luego se tomó una pequeña porción para identificar su aroma y determinar la presencia de materia orgánica en el suelo.

4. Cobertura del suelo

Valor establecido	Característica	Valor en campo
1	Suelo desnudo, sin vegetación viva o muerta sobre la superficie.	
5	Menos del 50% del suelo cubierto por residuos, hojarasca, o cubierta viva.	
10	Más del 50% del suelo con cobertura viva o muerta.	

En un metro cuadrado se observó presencia de malezas o residuos de cosechas, si el suelo no presenta es que este está desnudo.

5. Erosión

Valor establecido	Característica	Valor en campo
1	Erosión severa, se nota arrastre del suelo y presencia de cárcavas y canalillos. Superficie dura y compactada indica la pérdida de suelo.	
5	Erosión evidente pero baja, formación de canales solo en épocas de invierno.	
10	No hay mayores signos de erosión. La superficie del suelo es estable.	

Presentes en el terreno se apreció formaciones de cárcavas o escorrentías que estuviesen ocasionando erosión del suelo y a su vez si la superficie era dura o compacta.

6. Actividad biológica

Valor establecido	Característica	Valor en campo
1	Sin signo de actividad biológica, no se ven lombrices o invertebrados (insectos, arañas, centípedos, etc).	
5	Se ven lombrices y artrópodos.	
10	Mucha actividad biológica, abundantes lombrices y artrópodos.	

Se midió un metro cuadrado de suelo por 30 cm de profundidad y se obtuvo una libra de suelo, se le tamizó con un colador y observó la presencia de organismos vivos como insectos, lombrices y artrópodos, entre más organismos en la muestra mayor actividad biológica.

7. Presencia de materia orgánica o humus

Valor establecido	Característica	Valor en campo
1	No hay presencia de materia orgánica o humus en los primeros 30 cm de profundidad. La reacción con agua oxigenada es nula.	
5	Suelo con algo de materia orgánica o humus en los primeros 30cm de profundidad. La reacción con agua oxigenada es lenta.	
10	En el suelo se nota presencia abundante de materia orgánica y humus en diferentes estados de descomposición. La reacción con el agua oxigenada es rápida y constante.	

Se elaboró un hoyo cuadrado en el terreno seleccionado a 30 cm de profundidad, luego se tomó muestra cada 10 cm (30 gr). A cada muestra se aplicó 10 ml de agua oxigenada (vol. 10), de esta forma se apreció el proceso de oxidación (formación de burbujas) y al final se midió el tiempo de la reacción.

8. Patrones de pedregosidad

Pedregosidad	Significado	Valor en campo
Sin piedra (10)	No hay piedras sobre el terreno ni semienterradas.	
Poco pedregoso (8)	Las piedras en el terreno no ocupan más del 10% de la superficie, lo cual no llega a ser determinante en las labores agrícolas y manejo del terreno.	
Pedregoso (5)	Con piedras en la superficie, enterradas o semienterradas, entre 10 y 50%. Las labores agrícolas son afectadas.	
Muy pedregoso (1)	Hay piedras en más del 50% de la superficie del terreno, enterrada, semienterrado y superficial. Reducen bastante la posibilidad de uso y manejo del terreno.	

Se efectuó la observación del área establecida y una vez esto se calculó en números definitivos un porcentaje estimado sobre la extensión de terreno cubierto de piedra.

9. Patrones de drenaje

Patrones de drenaje	Característica y significado	Valor en campo
Excesivo (10)	El agua penetra en el perfil rápidamente y alcanza profundidades donde no llega al sistema radicular, normalmente son perfiles profundos, arenosos, muy porosos aireados y con colores claros; el terreno normalmente presenta cierta pendiente y las deficiencias de agua pueden ser marcadas en periodos relativamente cortos sin precipitación.	
Bueno (8)	El tiempo de permanencia del agua en el perfil es mayor, normalmente se trata de suelos moderadamente profundos o profundos, con estructura bien desarrollada, porosos, aireados y con colores dominantes claros pardos o rojizos; pueden tratarse de suelos de textura media, arcillosa, normalmente en esta situación de pendientes suaves u onduladas y comparado al anterior, hay menos posibilidad de déficit hídrico.	
Lento (5) Muy lento (1)	El agua queda estancada en el perfil por lo menos en una época de año, los signos de su estancamiento son evidentes (moteados) y la capa freática está alta pero no observable en un levantamiento con el barreno de un metro, excepto en periodos muy lluvioso; normalmente está en situaciones de relieve plano o semiplano (no todo terreno plano es mal drenado); la textura normalmente es muy arcillosa.	

Para este indicador se tomó en cuenta el tipo de textura del terreno, si el suelo es arenoso o muy arcilloso, así también si el terreno presenta cierto grado de pendiente y estancamiento de agua en él.

10. Evaluación final

Valor establecido	Características	Valor en campo
10	Estructura	
10	Situación de los residuos	
10	Color y olor superficial	
10	Cobertura del suelo	
10	Erosión	
10	Actividad biológica	
10	Presencia de materia orgánica	
10	Patrones de pedregosidad	
10	Patrones de drenaje	