

**CARACTERIZACION DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES
CAFETALEROS DE LOS PRODUCTORES ASOCIADOS A COOPESARAPIQUÍ
R.L EN LA ZONA NORTE DE COSTA RICA**

LUIS ANDRÉS BARRANTES VALVERDE

**Trabajo Final de graduación presentado a la Escuela de Agronomía
Como requisito parcial para optar al grado de Bachillerato en Ingeniería
en Agronomía**

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

SEDE REGIONAL SAN CARLOS

2015

**CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS
AGROFORESTALES CAFETALEROS DE LOS PRODUCTORES
ASOCIADOS A COOPESARAPIQUÍ R.L EN LA ZONA NORTE DE
COSTA RICA**

LUIS ANDRÉS BARRANTES VALVERDE

Aprobado por los miembros del Tribunal Evaluador:

Ing. Agr. Parménides Furcal Beriguete, M.Sc.

Asesor interno

Lic. Carlos Jones León.

Asesor Externo

In. Agr. Carlos Muñoz Ruiz, Ph.D

Jurado

Ing. Agr. Carlos Ramírez, Ph.D

Coordinador Trabajos Finales de Graduación

Ing. Agr. Alberto Camero Rey, M.Sc.

Director Escuela de Agronomía

2015

DEDICATORIA

A Dios padre, hijo y Espíritu Santo que me permitieron llegar hasta este punto en mi vida y a la Virgen María sin sus oraciones nunca hubiera sido posible.

A mis padres Marielos Valverde Vargas y Aladino Barrantes Arce, a mis hermanas María Fernanda, Karla María y María José son los incondicionales y pilares de quien soy en mi vida.

A la Escuela de Agronomía y a todos sus profesores y funcionarios por toda su ayuda y conocimientos cada uno con los que coincidí aportó algo que me llevare por siempre.

A Tío Carlos, Marta y Alexander por acompañarme en los momentos difíciles y felices de mis estudios.

A mi generación la 2008 los “Caza Fantasmas” de verdad los recordare por siempre muchos de ellos forma parte de mis mejores recuerdos.

A todos los Caficultores y a Coopesarapiqui R.L de verdad son los grandes protagonistas y verdaderos valientes.

A José Alberto Gonzales Ugalde “Beto” un amigo y guía en el proceso de realización de este trabajo.

AGRADECIMIENTOS

A Dios quien es el que merece el honor y la gloria por cada meta que pueda cumplir en mi vida, nada en nuestra vida es posible sin su voluntad gracias Padre por dejarme llegar hasta aquí.

A mis padres y mis hermanas por el apoyo que siempre me brindaron en la realización de este trabajo y en los proyectos de vida.

A los profesores y profesionales que me ayudaron con este trabajo Parménides Furcal, Carlos Jones, Carlos Muñoz y Carlos Ramírez sus aportes correcciones y llamadas de atención fueron siempre trascendentales para llegar al buen término de este trabajo.

A la Asociación de estudiantes de Agronomía de los años 2010 hasta el 2014 de verdad son un grupo al servicio de los estudiantes.

A mis compañeros y amigos en especial a Nacho, Machacón, Cay, Marco, Eduardo, Roberto, Nati, Nichi, Fernán, Mauren, Lis, Auro, Tania, Liset, Pedro Tuco, Wendy, Hannia, Dayana, Aguilera, Mario, Karlita, Mariela, Tatan, Alejandro y Erick coincidir con ustedes en este camino es una bendición.

A una generación de amigas y Grandes mujeres que marcaron mi carrera y mi vida por siempre Lau, Jessica, Vero, Ana Jara, Ana Rojas, Dani las llevo en mi corazón, cada día agradezco a Dios por dejarme coincidir con ustedes.

A los funcionarios de la Escuela de Agronomía y el Tec San Carlos Andrea González, Yen, Cinthia, Megan, Gerardo Chávez, Don Olger, Camero, Torres, Antoni, Arturo, Carlitos “Burro”, Don Benjamín, Anita Morales y Arce sus ayudas, palabras y consejos serán siempre una gran ayuda que nunca quiero olvidar.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS.....	ii
TABLA DE CONTENIDO.....	i
INDICE DE CUADROS.....	v
INDICE DE CUADROS DE ANEXO	vii
INDICE DE FIGURAS.....	i
RESUMEN.....	i
ABSTRACT	ii
1 INTRODUCCIÓN.....	3
1.1. Justificación	6
1.2. Objetivos	7
1.3. Objetivo General	7
1.4. Específicos.....	7
2 REVISIÓN DE LITERATURA	8
2.1. Clasificación Taxonómica del Cultivo del Café	8
2.2. Morfología y propagación.....	8
2.3. Condiciones agroecológicas	9
2.4. Fenología.....	9
2.5. Regiones Cafetaleras de Costa Rica	10

2.6.	Materiales genéticos de café comunes en Costa Rica	10
2.6.1.	Venecia.....	10
2.6.2.	Híbrido F1	10
2.6.3.	Caturra.....	11
2.6.4.	Catuaí	11
2.6.5.	Bourbon	11
2.6.6.	Costa Rica 95	12
2.6.7.	Villa Sarchí.....	12
2.7.	Fertilización.....	12
2.8.	Principales plagas y enfermedades del café en la Zona Norte ...	14
2.8.1.	Nematodos (géneros <i>Meloidogyne</i> y <i>Pratylenchus</i>)	14
2.8.2.	La broca (<i>Hypothenemus hampei</i>).....	14
2.8.3.	Llaga de Macana (<i>Ceratocystis fimbriata</i>).....	15
2.8.4.	La Roya (<i>Hemileia vastatrix</i>).....	15
2.8.5.	El Ojo de gallo (<i>Mycena citricolor</i>)	16
2.8.6.	Chasparria (<i>Cescospora coffeicola</i>).....	16
2.9.	Cafés diferenciados.	17
2.9.1.	Café sostenible en fincas integrales.	17
2.9.2.	Cafés de origen	18
2.9.3.	Cafés de preparación.....	18

2.10.	Importancia y bondades de los sistemas agroforestales en café.	18
3.	METODOLOGÍA.....	21
3.1.	Fases del estudio.....	21
3.2.	Características generales de la población	21
3.3.	Tipo de muestreo utilizado	22
3.4.	Criterios de selección de la muestra	22
3.5.	Visitas a los participantes del sondeo	22
3.6.	Tabulación de los datos del sondeo.....	23
3.7.	Análisis de los datos del sondeo.....	23
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	24
4.1.	Características generales de las fincas incluidas en el estudio ..	24
4.2.	Generalidades sobre la conformación de las fincas parte del sondeo (extensión, actividades agropecuarias y años de cultivo de café).....	27
4.3.	Conformación de los cafetales (edad, distancias de siembra, plantas por hectárea y variedades cultivadas).....	32
4.4.	Manejo del cultivo (tipo de fertilización, poda y control de malezas)	36
4.5.	Presencia y control de plagas y enfermedades dentro de las fincas parte de sondeo.....	40
4.6.	Enmiendas para corrección de pH y rendimientos de cosecha durante el sondeo.	46
4.7.	Planes de fertilización en las fincas parte del sondeo.....	50

4.8. Análisis del componente arbóreo presente en las fincas participantes del sondeo	53
4.9. Análisis del componente económico de las fincas incluidas dentro del sondeo a la Zona Norte de Costa Rica, durante el año 2014	65
5. CONCLUSIONES.....	74
6. RECOMENDACIONES	75
7. BIBLIOGRAFIA.....	76
8. ANEXO.....	83
8.1. Cuestionario (Herramienta de análisis).....	83
8.1.1. Datos generales.....	83
8.1.2. Finca.....	83
8.1.3. Respecto al cultivo.....	83
8.1.4. Respecto a los árboles.	83
8.1.5. Aspectos económicos.....	84

INDICE DE CUADROS

Cuadro	Título	Página
Cuadro 1.	Distribución porcentual de los agricultores asociados a CoopeSarapiqui R.L en la Zona Norte.	21
Cuadro 2.	Productores participantes en el sondeo para la caracterización de los sistemas agroforestales en la Zona Norte	26
Cuadro 3.	Clasificación de calidad de café en el Valle Central y la Vertiente Pacífica.....	27
Cuadro 4.	Extensiones, actividades, cultivos anteriores al café y años de cultivo de café de las fincas participantes en el estudio en la Zona Norte de Costa Rica, 2014.....	31
Cuadro 5.	Sistema de siembra, variedades, edad de las plantas de café en las fincas visitadas durante el sondeo. San Carlos, Costa Rica, 2014.....	35
Cuadro 6.	Malezas presentes en las fincas durante el sondeo realizado en el primer semestre del 2014.	38
Cuadro 7.	Tipo de fertilización, poda, plagas y enfermedades con sus controles en las fincas incluidas dentro del estudio.....	44
Cuadro 8.	Manejo de enmiendas, periodo de recolección y rendimientos de cosecha de las fincas analizadas. Primer semestre del 2014, San Carlos, Costa Rica.	49

Cuadro 9. Formulas, cantidades y aportes elementales de las fertilizaciones realizadas en las fincas incluidas en el sondeo durante el año 2014	52
Cuadro 10. Grupos definidos con los arboles encontrados durante el sondeo de sistemas agroforestales dentro de los cafetales en la Zona Norte durante el 2014.	57
Cuadro 11. Tipo de árboles cultivados y su manejo general dentro de los cafetales en las fincas incluidas dentro del estudio, Zona Norte, Costa Rica. Noviembre del 2014	62
Cuadro 12. Costos anuales de una hectárea de café en la Zona Norte de Costa Rica durante el estudio realizado en el año 2014.	69
Cuadro 13. Flujo de efectivo de una hectárea de café en finca de maxima inversion en base al estudio realizado en la Zona Norte de Costa Rica en el 2014	71
Cuadro 14. Flujo de efectivo para una hectárea café de una finca de inversión media en la Zona Norte de Costa Rica para el estudio realizado en el 2014	72
Cuadro 15. Flujo de efectivo de una hectárea en una Finca Cafetalera con inversión mínima en relación al estudio realizado en la Zona Norte de Costa Rica durante el 2014	73

INDICE DE CUADROS DE ANEXO

Cuadro	Titulo	Página
Cuadro A 1.	Inversión en varios rubros de manejo de las fincas incluidas dentro del sondeo en la Zona Norte de Costa Rica, 2014	85
Cuadro A 2:	Flujo de efectivo de una finca cafetalera de máxima inversión en una hectárea durante el estudio realizado en la Zona Norte de Costa Rica en el 2014	87
Cuadro A 3.	Flujo de efectivo de una finca cafetalera de inversión media en una hectárea durante el estudio realizado en la Zona Norte de Costa Rica durante el 2014	88
Cuadro A 4.	Flujo de Efectivo de una finca cafetalera de mínima inversión en una hectárea durante el estudio realizado en la Zona Norte de Costa Rica en el 2014	90

INDICE DE FIGURAS

Figura	Título	Página
Figura 1.	Cafetales con superficie orgánica producto de la hojarasca de los árboles y el café, en A) Naranjo, B) Aguas Zarcas de San Carlos, 2014.	20
Figura 2.	Variedad de cultivos en las fincas cafetaleras incluidas dentro del estudio en la Zona Norte de Costa Rica en el 2014: A) Finca en la Tigra, B) Finca en Rio Cuarto, C) y D) Fincas en Venecia.	29
Figura 3.	Árbol de Poró (<i>Erythrina poeppigiana</i>) utilizado como sombrío podado y como forraje para alimentación de rumiantes finca en Pueblo Viejo de Venecia San Carlos, 2014.....	33
Figura 4.	Distancias de siembra: A) alta densidad mayor a las 5000 plantas por hectárea en Naranjo, B) baja densidad menor a las 4000 plantas por hectárea en la Tigra, San Carlos, 2014.....	35
Figura 5.	Cafetales con distintos controles de malezas en dos fincas en San Miguel de Sarapiquí: A) Control de malezas con Guadaña, B) Control de malezas alternando herbicidas y guadaña, San Carlos, Costa Rica 2014.	38

Figura 6. A) maleza tipo enredadera muy problemática no identificada, B) control de malezas con herbicidas, Aguas Zarcas San Carlos, 2014.	40
Figura 7. Hojas de una planta de café afectadas por la roya (<i>Hemileia vastatrix</i>), San Carlos, Costa Rica 2014.	42
Figura 8. A) Planta de café afectada por la enfermedad ojo de gallo (<i>Mycena citricolor</i>), B) y C) granos de café afectados por la broca (<i>Hypothenemus hampei</i>).....	43
Figura 9. A) Planta de café que no ha tenido ningún manejo, Pueblo Viejo de Venecia, B) Cafetal al que se le aplico cal, Pueblo Viejo de Venecia, C) Cafetal con plantas Floreadas en la Tigra, San Carlos de Costa Rica, 2014.....	47
Figura 10. Cafetales afectados por la sequía prolongada en la Tigra, San Carlos Costa Rica, 2014.....	48
Figura 11. Cafetales Agroforestales, A) cafetal cultivado junto a una leguminosa arbórea, B) Cafetal cultivado en asocio con Musáceas, San Carlos Costa Rica, 2014.....	55
Figura 12. Cafetal en Pueblo Viejo de Venecia, donde se delimitaban sus linderos con un maderable, San Carlos Costa Rica, 2014.	56

RESUMEN

Este trabajo se realizó en la Zona Norte de Costa Rica con el objetivo de caracterizar la forma, conformación y algunos de los principales componentes agronómicos de los sistemas agroforestales cafetaleros, además de establecer una comparación económica y sistemática de las dos modalidades agrícolas, tradicional y agroforestal. Para este análisis se seleccionó un 22% del total de los asociados a Coopesarapiquí R.L mediante un muestreo del tipo no probabilístico y se le aplicó una herramienta de análisis basada en cuatro pilares fundamentales que son la finca, el cultivo (café), el tipo de sombra usado y el componente económico dentro del sistema, complementando con un recorrido en la finca que sustenta el análisis y las observaciones realizadas durante todo el proceso. Dentro de los resultados del estudio se obtuvo un listado de las especies más utilizadas como sombrío de café en las fincas de los asociados a Coopesarapiquí R.L, en la que las leguminosas son las de mayor presencia con más del 50% de representación, los distintos manejos que se aplican en las fincas muestreadas y los principales costos de manejo y producción del café hasta su acopio, además se establecieron diferencias y semejanzas entre las fincas muestreadas en la Zona Norte y tres fincas que representan las zonas de tradición cafetalera.

Palabras Claves

Coffea spp, Agroforestales, Especies forestales, Coopesarapiquí, Café en sistema agroforestal.

ABSTRACT

This work was performed in the Northern Zone of Costa Rica in order to characterize the shape, conformation and some major agronomic components of coffee agroforestry systems, besides establishing both an economic and systematic comparison of the two agricultural, traditional methods and agroforestry. For this analysis, 22% of those associated with Coopesarapiquí RL was selected by a non-probabilistic sampling was applied and an analysis tool based on four pillars that are the farm, the crop (coffee), type of Shadow used and the economic component within the system, complemented by a tour on the farm that supports the analysis with respect to the observations lived throughout the process. Within results, a list of the species most used as shade coffee farms associated to Coopesarapiquí RL, where legumes are the largest presence in more than 50% representation was obtained different handlings applied in the sampled farms and major cost management and production of coffee to their collection, plus differences and similarities between the sampled farms in the North Zone and three farms that coffee tradition zones were established.

Keywords:

Coffea spp, Agroforestry, Forest species, Coopesarapiquí, Coffee in agroforestry system

1 INTRODUCCIÓN

La agricultura con todas sus técnicas y modalidades representa uno de los mayores avances realizados y mejorados por el hombre durante su historia, según la FAO (2001) la actividad agrícola representa el mayor uso de la tierra por los humanos y casi dos terceras partes del agua se destinan a labores relacionadas con esta actividad.

Aun siendo una actividad de tanta importancia para la sociedad, la agricultura tiene efectos profundos en el medio ambiente, como la contaminación de aguas, producción de gases de efecto invernadero y la colaboración a la pérdida de biodiversidad; además pone en riesgo su propio futuro a través de la erosión y la salinización de los suelos, el exceso de extracción de agua y la reducción de la diversidad genética agropecuaria (FAO 2011). Situación que debe de conducir a nuevas técnicas de cultivo en respuesta al crecimiento poblacional y las consecuencias negativas de los paquetes tecnológicos usados.

Debido al agotamiento de las tierras de cultivo y la baja respuesta a las prácticas actuales, muchos productores e idealistas han pensado en modificar sus formas de producción, buscando con esto que sus sistemas de producción sean más semejantes a las condiciones en las que naturalmente se desarrollaron sus plantas de cultivo antes de ser domesticadas. Una de estas formas de producción son los Sistemas Agroforestales, que según Montagnini *et al* (1992), representa un conjunto de prácticas de bastante antigüedad, pero que en la actualidad son una importante alternativa que es aplicada a sistemas y uso de la tierra, con más frecuencia en regiones tropicales y sud tropicales.

Según Montagnini *et al* (1992), los sistemas agropecuarios con incorporación de árboles despiertan mucho interés, debido a que los tradicionales han enfatizado más en la reducción de los riesgos de cosecha que en la producción óptima, además de no dar solución a problemas como la baja producción y degradación de la tierras en los trópicos.

Algunos de los beneficios más importantes de los sistemas agroforestales son la extracción de madera, las influencias micro climáticas que se desarrollan, el mejoramiento del suelo al enriquecerlos con materia orgánica y evitando la erosión, aunado a eso proporcionan en algunos casos servicios adicionales como la fijación de nitrógeno, bancos de forraje, frutas para consumo humano y animal, gomas, fibras y productos medicinales (Palomeque 2009). Además estos sistemas tienen un importante aporte en la fijación de CO₂ esto según lo mencionado por Avila *et al* (2001), De Melo (2008), MAGFOR *et al* (2005).

Un ejemplo de sistemas agroforestales es el café arbolado, según CATIE (2001), Palomeque (2009), factores como la sombra dentro de los cafetales, favorecen producciones más eficientes con facilidades en el manejo, representando una de las alternativas más sustentables para producción cafetalera en la actualidad.

El café en todo Costa Rica y con mucha fuerza en la Zona Norte (Aguas Zarcas, La Tigra, Ciudad Quesada, Rio Cuarto, San Miguel, Venecia, entre otros) en los últimos quince años ha enfrentado una gran crisis económica, lo que induce al productor a descuidar su plantación haciéndola propensa al ataque de enfermedades que reducen la producción. Una de las principales causantes de esta crisis según Aronson (2003), fue la aparición de nuevos países productores como Vietnam, que junto a tradicionales como Brasil empezaron a producir cafés de baja calidad y bajos insumos abarrotando los mercados internacionales. Guido y Castro (2007) señalan además la ruptura de acuerdos internacionales y disminución de las zonas rurales agrícolas tradicionales como causantes de la crisis.

¹La entidad a la cual son asociados los involucrados en este estudio se llama Coopesarapiquí R.L, la misma es una iniciativa que surgió y se concretó en el año 1969, producto de la necesidad de algunos agricultores en la zona de San

¹ Membreño, O. 2014. Historia y desarrollo de Coopesarapiquí R.L (entrevista). San Miguel de Sarapiquí. Coopesarapiquí R.L

Miguel de Sarapiquí de entregar su café a un beneficio más cercano y que les proporcionara un trato igualitario a pesar de su inferior calidad (café de zona baja). Dentro de las estrategias de Coopesarapiquí R.L para afrontar las problemáticas económicas y productivas producto de la crisis, está el ingreso a diversos consorcios o grupos que le ofrecen ayuda económica y logística, entre ellos está COOCAFE R.L. (formado por las Cooperativas Cafetaleras de Guanacaste y Montes de Oro R.L), esta entidad es promotora de la producción de café de manera amigable con el ambiente y la investigación cafetalera en el país, mediante proyectos e iniciativas como FUNCAFOR (Fundación Café Forestal) que promueve el cultivo de café Agroforestal en todos las cooperativas que forman el consorcio.

1.1. Justificación

La importancia del café dentro de las exportaciones de Costa Rica ha disminuido en consecuencia de la aparición de otros productos, el decrecimiento en la producción, presión demográfica y la falta de innovación en algunas regiones que lo producen, debido a esta situación toma importancia la valoración de alternativas de producción con arreglos que le den un mayor valor agregado al producto, una de estas alternativas es el café agroforestal que podría representar una ayuda en la resolución de presentes y futuras crisis del cultivo. Tomando en cuenta para esto su gran relevancia económica e histórica sin dejar de lado su importancia actual como alternativa más amigable con el ambiente, con gran potencial para enfrentar el cambio climático y con una enorme posibilidad de diversificar las fincas en empresas incorporando alternativas como el turismo.

Por estas razones estudios en las zonas cafetaleras que poseen o tienen potencial para este tipo de sistemas son de alta importancia, más aun tomando en cuenta que muchas zonas en Costa Rica han sido seriamente afectadas por la crisis mundial cafetalera y más recientemente por enfermedades como la roya. Lo que trae sin duda una necesidad de diversificar las formas de producción en el país. Necesidad que se facilitaría con la obtención de datos e información que nos muestren, experiencias exitosas de este tipo de sistemas agrícolas, en el país o en otros países de tradición cafetera, que mantienen una imagen de excelencia y calidad en el mundo.

1.2. Objetivos

1.3. Objetivo General

Caracterizar los sistemas agroforestales cafetaleros de los productores asociados a Coopesarapiquí R.L. en la Zona Norte de Costa Rica, valorando su funcionalidad como alternativa para el manejo y desarrollo futuro de la caficultura en la Zona Norte.

1.4. Específicos

-Definir los distintos tipos de sistemas agroforestales con café, según las especies predominantes, los arreglos espaciales y el manejo general de las plantaciones de café.

- Identificar las principales especies de árboles utilizadas, y su desarrollo en los cafetales de la Zona Norte de Costa Rica.

-Cuantificar los rendimientos de café de las distintas fincas cafetaleras según el tipo de sistema agroforestal presente.

-Describir el manejo de los sistemas de producción de café en la Zona Norte de Costa Rica.

-Determinar los costos de la caficultura bajo el régimen de sistemas agroforestales y sistemas de la caficultura convencional.

2 REVISIÓN DE LITERATURA

El café es conocido mundialmente como *Coffea spp*, el género posee más de 100 especies, de ellas solo se cultivan comercialmente tres especies *C. arábica* L., *C. canéphora* Pierre ex – froehner y *C. libérica* Bull ex – Hiern. (Alvarado y Rojas 2007)

2.1. Clasificación Taxonómica del Cultivo del Café

TAXONOMÍA	NOMBRE
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Sub-División	Angiospermae
Clase	Magnoliata
Sub-clase	Asteridae
Orden	Rubiales
Género	<i>Coffea</i>
Especie (s)	<i>Arábica, Canéphora, Libérica.</i>

Fuente: Mora (2008).

2.2. Morfología y propagación

Morfológicamente la planta de café posee como casi todas las plantas comunes, raíces, tallo, ramas o bandolas, hojas, flores y frutos con semillas. Su sistema radical está compuesto por raíces pivotantes, de sostén, raicillas y laterales, por otro lado su tallo es leñoso y erecto de longitud variable de acuerdo al clima y la variedad. Las flores del café crecen en las axilas, son color blanco y olor muy agradable, sus frutos son de color verde en sus primeras etapas cambiando al rojo intenso cuando está maduro (Alvarado y Rojas 2007).

La propagación del cafeto se realiza comúnmente mediante empleo de semilla sexual producto de la autofecundación, sin embargo más recientemente se han implementados prácticas o técnicas asexuales tales como el injerto mediante yemas, las estacas y el cultivo *in vitro*.

2.3. Condiciones agroecológicas

El café como todo cultivo prefiere ciertas condiciones climáticas para su desarrollo, entre ellas está la altitud que incide en forma directa sobre la temperatura y la precipitación. La altitud a la que puede encontrarse está entre los 500 y 1.700 msnm (café de calidad superior a partir de los 800msnm); la precipitación que más le favorece se encuentra en parámetros no menores a los 1.000 mm anuales y no mayores a los 3.000 mm anuales con periodos bien definidos, en cuanto a la temperatura los rangos de confort se ubican entre los 17 a 23 C°, la humedad relativa debe ser superior al 85% esto porque la planta del café tiene su origen en el sotobosque etíope (ICAFFE 2011).

Las condiciones edáficas ideales para el cultivo del cafeto se encuentran en casi todas las zonas de cultivo de Costa Rica. En cuanto a pH el cafeto prefiere suelos entre 6 y 6,5, sin embargo se puede desarrollar en suelos con pH hasta de 3,1 siempre que no se afecten las propiedades físicas. En cuanto a la textura prefiere suelos francos y migajosos ya que la aireación es de suma importancia para el crecimiento, en lo que respecta al relieve el café se desarrolla en suelos planos o ligeramente ondulados con profundidades no menores a un metro esto por la capacidad de profundización de sus raíces (Alvarado y Rojas 2007).

2.4. Fenología

Fenológicamente el café llega a terminar un ciclo dos años después de la siembra, aun así es una planta perenne por lo que después de esto inicia nuevamente su ciclo como una planta ya desarrollada. La planta tiene una fase vegetativa y otra reproductiva, cada una se extiende durante un año, es decir una planta de café es capaz de dar su primera cosecha cumplido el segundo año después del trasplante. En total el ciclo consta de 11 fases (divididas en dos grupos vegetativas y reproductivas), estas etapas pueden variar su duración según los factores climáticos que caractericen el lugar en donde se establezca la plantación, por ultimo una planta de café no produce una cosecha uniforme hasta la segunda cosecha (Leite *et al* 2009).

2.5. Regiones Cafetaleras de Costa Rica

Según ICAFE (2011); INEC e ICAFE (2007), existen ocho regiones cafetaleras en el país, primero el Valle Central conformado por las provincias de San José, Heredia y Alajuela, por otro lado Tres Ríos, Turrialba, Tarrazú, Orosí, Guanacaste formado por pequeños productores distribuidos en las provincias de Guanacaste, Puntarenas y Alajuela (San Carlos y Sarapiquí), Brunca compuesta por los cantones de Coto Brus, Buenos Aires y Pérez Zeledón y por último el Valle Occidental compuesto por San Ramón, Palmares, Naranjo, Grecia, Atenas, Valverde Vega y Alfaro Ruiz de la provincia de Alajuela.

2.6. Materiales genéticos de café comunes en Costa Rica

2.6.1. Venecia

Esta variedad tiene su origen en Costa Rica propiamente al norte del país en San Carlos donde un agricultor selecciono plantas de la variedad Caturra con características sobresalientes, como alta producción gran tamaño de frutos y mayor resistencia a la caída de frutos por lluvia (Rojas 2010).

Este trabajo fue ampliado y finalizado por ICAFE quien realizó varias pruebas en distintos ambientes hasta estabilizarla como variedad en el año 2010 en que fue liberada. Entre sus características está el porte bajo, arquitectura cilíndrica, entre nudos cortos, hoja grande, brotes verdes, tamaño de semilla grande, maduración tardía, producción media y calidad de bebida excelente (Rojas 2010).

2.6.2. Híbrido F1

Este híbrido fue parte de un proyecto de mejoramiento genético realizado con el objetivo de aprovechar las características más destacadas de las variedades comerciales y de la colección del CATIE, este proceso inició en el año 1992 y finalizó en el 2011 con la liberación del material (Echeverría 2011).

Entre las características agronómicas más destacadas está la adaptabilidad a las distintas alturas desde las bajas menores a los 1.000msnm y las altas

mayores a los 1.200msnm, un rendimiento mayor al del Caturra y Catuaí, con menor cantidad de granos vanos, la calidad de tasa en todas sus características es similar y algunas veces superior a las dos variedades antes mencionadas (Echeverría 2011).

Presenta tolerancia a varias cepas de *Hemileia vastatrix* y susceptibilidad a enfermedades como *Mycena citricolor* y la *Cercospora coffeicola* (Echeverría 2011).

2.6.3. Caturra

Variedad descubierta entre 1915 y 1918 en Brasil, es un mutante del Borbón tradicional, se caracteriza por tener entrenudos y tallos cortos, por lo que su porte es bajo, el principal problema de esta variedad surgió con la aparición de la roya ya que es una variedad susceptible a la misma. Otras características importantes son el color de los brotes verde tierno, hojas redondeadas, es un excelente productor y presenta alta resistencia al viento (Alvarado 2007).

2.6.4. Catuaí

Esta variedad fue obtenida del cruce entre la variedad Mundo Novo y Caturra en Brasil, es de porte medio, brotes de color verde, al igual que el caturra es un excelente productor, resistente al viento y con entrenudos cortos (Anacafé 2013).

Esta variedad no presenta resistencia al ataque de enfermedades como la roya debido a que su base genética está fundamentada en variedades como la Typica y Borbón que son completamente susceptibles a la enfermedad (Anzueto 2013).

2.6.5. Bourbon

La variedad Bourbon, fue seleccionada de manera inicial en Brasil, sin embargo existe algunas informaciones que vino de Abisinia de la Isla de Reunión antes llamada Bourbon, se diferencia del Typica (variedad similar) observando el color de sus brotes que son verdes. Entre sus principales características esta que

es una planta de porte alto, entrenudos largos, mayor cantidad de axilas florales, hojas más anchas y grano más pequeño que el Typica, variedad precoz en la maduración, por ultimo su conformación y mayor cantidad de axilas florales la vuelven un 30% más productiva que la Typica. (Santacreo 2000)

2.6.6. Costa Rica 95

Esta variedad procede de una ardua investigación que se inició en los años 60 como respuesta a los ataques de la Roya, de esta investigación genética y gracias a la combinación de características de muchas variedades, se formaron lo que hoy llamamos Catimores y Sarchimores, introducidos a Costa Rica hace ya bastante tiempo y que el ICAFE mejoró, obteniendo como resultado final por medio de ocho generaciones, el denominado “Costa Rica 95”. Esta variedad presenta características como la alta resistencia a enfermedades como la enfermedad rosada y la problemática Roya, también posee una alta productividad, precocidad y estabilidad en la producción, una excelente respuesta a la poda y un retorno de inversión inicial muy acelerado (ICAFE 1996).

Una de las limitantes de esta variedad y de la mayoría de los Catimores es la alta susceptibilidad al Ojo de gallo en situaciones como altitudes mayores a los 1000msnm, altas densidades y excesos de sombrero, esta situación limita su producción en zonas que tenga una o todas las condiciones antes mencionadas (Mora 1999).

2.6.7. Villa Sarchí

Variedad originaria de Costa Rica, es una planta de porte bajo muy similar en su tamaño y forma al Caturra y Pacas, sus brotes son verdes, el sistema radical es fuerte. Es precoz en su producción pero su maduración es media, su comportamiento es ideal en zonas altas cafetaleras, en condiciones adecuadas posee rendimientos similares al del Pacas y Caturra.

2.7. Fertilización

El café posee necesidad prioritaria de 16 elementos (N, P, K, B, Zn, Cu, Fe, Mn, Cl, Mo, Ca, Mg, S, C, H y O) el C, H y O tienen una demanda muy alta,

aunque son en mayor medida aportados por el suelo y sus proceso. Los restantes de forma semejante, están presentes en el suelo pero de forma común son aportados en mayor medida mediante la fertilización (Alvarado y Rojas 2007).

Algunos autores recomienda fertilizaciones en base a una cantidad fija de elemento y un rendimiento, Alvarado y Rojas (2007), recomienda fertilizaciones que aporten al año no menos de 300 Kg/ha de nitrógeno para obtener producciones cercanas a las 40 fanegas por hectárea, esta recomendación coincide con la hecha por Chávez (1999), aunque este menciona adicionalmente elementos como el fósforo, potasio, magnesio y boro en cantidades de 50 a 80, 100 a 150, 40 a 80 y 10 a 20 Kg/ha/al año respectivamente. Por otro lado Farfán y Mestre (2004), recomiendan realizar las fertilizaciones en base a un análisis de suelos ya que esto representa un reflejo más fiel de las necesidades del cultivo en ese lugar específico.

En lo que respecta a los tiempos y etapas de la fertilización para el café se divide según su fenología en fertilización para almacígaes que se extiende desde la siembra hasta cercano el primer año de vida de la planta, la fertilización para café en desarrollo va desde el año hasta los tres años y medio de edad, después de ese tiempo la fertilización que se realiza se denomina para café en producción (Chávez 1999, Alvarado y Rojas 2007).

Las épocas y métodos de aplicación se determinan de acuerdo a la zona de cultivo. Para la zona de influencia Atlántica y Pacífica, las primeras fertilizaciones se realiza con formula completa en los meses de mayo y junio, la siguiente dos meses después (agosto y septiembre aproximadamente) y una tercera de aporte de nitrógeno únicamente en los meses de enero y febrero. En las zonas ubicadas en el Pacífico Húmedo, las fechas para la aplicación de fertilizantes cambia, la fórmula completa se realiza entre abril y mayo, la siguiente un meses después (julio y agosto), la extra nitrogenada debe de realizarse entre octubre y noviembre (Alvarado y Rojas 2007).

Arcilla *et al* (2007), menciona que la materia orgánica aportada por algunas especies forestales incluidas dentro de los cafetales incorporan al suelo cantidades N, P, K, Ca y Mg cercanas a 55%, 70%, 95%, 25% y el 65% respectivamente, del total contenido en sus residuos vegetales, con una tasa de descomposición y cantidad elemental que va depender de la especie que se trate. Este dato es muy importante para considerar la influencia que la materia orgánica (aportada por los árboles) tiene en la fertilización (Figura 1).

2.8. Principales plagas y enfermedades del café en la Zona Norte

2.8.1. Nematodos (géneros *Meloidogyne* y *Pratylenchus*)

Los nematodos de los géneros *Meloidogyne* y *Pratylenchus* se clasifican como sedentario y migratorio respectivamente, así que aunque los dos se alimentan y causan problemas en la parte radical de la planta sus hábitos de movilización y establecimiento son distintos. En general los síntomas de los nematodos en la parte aérea son el marchitamiento, amarillamiento, caída de hojas, baja producción, crecimiento lento. De forma específica los del género *Meloidogyne* causan el síntoma característico de su género las agallas o nodulaciones, en cuanto al género *Pratylenchus* el síntoma más característico es la pudrición de la raíz tornándola de un color café. El control común para este tipo de plagas es el uso de nematicidas químicos de alta toxicidad que solo pueden ser adquiridos bajo receta profesional (Rojas 2011).

2.8.2. La broca (*Hypothenemus hampei*)

Según Vázquez *et al* (2012) la broca del café es considerada una de las principales plagas que afectan el café a nivel mundial, debido a su afectación tan importante en los frutos del café.

La broca en cafetales donde tiene presencia se establece de manera latente en los frutos que han caído al suelo, seguidamente las hembras se trasladan a los primeros frutos de la cosecha perforándolos, causando tres daños principalmente formación de galerías para la alimentación de los adultos y la

nueva generación, disminución de la calidad del producto y el daño se convierte en la entrada para el ataque de otros tipos de plagas (Cárdenas *et al* 2007).

El manejo o control de la broca va desde el uso de insecticidas, integración de controladores biológicos, integración de trampas de captura y varias prácticas culturales como la “repela” y las juntas de café. En estudios realizados por Vázquez *et al* (2012), en control de la broca se obtuvieron buenos resultados usando controladores biológicos como *Beauveria bassiana* y algunas hormigas (*Solenopsis geminata* y *Tetramorium bicarinatum*) sobre los granos que están sobre el suelo, que representa el principal reservorio de la plaga, obteniéndose resultados muy favorables en sistemas donde se combinaba la actividad con algún tipo de sombrero.

2.8.3. Llaga de Macana (*Ceratocystis fimbriata*)

La Llaga de Macana según Castro y Rivillas (2003) representa una de las enfermedades más comunes dentro de los cafetales y la de más importancia a nivel de tallo, el hongo causante de este mal está ampliamente distribuido en gran cantidad de hospederos, sus ataques más severos se producen en algunos cafetales donde se realizado podas, deshijas o se mantiene un manejo mecánico de las malezas que pueda causar daños a la base del tronco.

El manejo de esta enfermedad se realiza usando fungicidas en las herramientas para la realización de labores como la soquea y podas, en el caso de las deshijas es conveniente aplicar sobre las heridas realizadas durante la selección de chupones igualmente fungicidas, también se puede hacer uso de hongos antagonistas como el *Trichoderma spp* para mantener un manejo integrado del sistema (Castro y Rivillas 2003).

2.8.4. La Roya (*Hemileia vastatrix*)

Los síntomas de esta enfermedad se presentan en forma de manchas verde pálido y verde amarillo en el has de la hoja, en el envés se presenta siempre manchas anaranjadas similares a herrumbre que representan las estructuras reproductivas del hongo, las consecuencias de este tipo de síntomas son el

marchitamiento y la posterior caída de las hojas afectadas, disminuyendo la producción (Anacafé 2013).

El control de esta enfermedad, se puede realizar de forma cultural controlando el nivel de sombrero dentro del cafetal, las malezas, el nivel de fertilización y las densidades de siembra; este control se combina con uno químico que se maneja en el mejor de los casos de forma preventiva, ya que de existir afectación grave el control químico muchas veces resulta inefectivo y la soquea llega a ser la única opción viable (Anacafé 2013).

2.8.5. El Ojo de gallo (*Mycena citricolor*)

Según ICAFÉ (2011), el Ojo de gallo representa mayor importancia en las zonas altas de cultivo y se ve favorecida por condiciones de temperaturas frescas, alta precipitación y humedad relativa. Los síntomas consisten en manchas circulares de color grisáceo que puede desarrollarse sobre hojas, tallos tiernos y frutos, un signo muy común del padecimiento son las gemas u hongos diminutos característicos de la enfermedad, las consecuencias son caídas de hojas y frutos disminuyendo el rendimiento de la cosecha.

El control de esta enfermedad según Anacafé (2013), se realiza de manera cultural completándose con el control químico, primero se debe de regular de manera oportuna y adecuada la sombra, garantizando un ambiente menos adecuado para la diseminación de la enfermedad en los focos localizados dentro de los lotes, además es muy importante eliminar toda maleza u otro cultivo que pueda funcionar como reservorio de la enfermedad.

2.8.6. Chasparria (*Cercospora coffeicola*)

Esta enfermedad es causada por el hongo *Cercospora coffeicola* y se presenta en casi todos los cafetales del mundo, su mayor incidencia se ve en zonas bajas con escaso sombrero, suelos resacos y de baja fertilidad. El mayor problema de esta enfermedad es que endurece el exocarpo del grano dificultado el despulpado durante el beneficio. El control de esta enfermedad se realiza manejando buenas densidades de sombra, manteniendo una fertilización

adecuada, controlando oportunamente las malezas y en casos muy severos utilizando un compuesto a base cobre disponible en el mercado (Martínez 1981).

2.9. Cafés diferenciados

2.9.1. *Café sostenible en fincas integrales*

Como respuesta a las constantes crisis del café y de la agricultura misma la transformación de la finca común a una finca integral es una opción que aparece y puede aplicarse en muchos tipos de sistemas desde los familiares hasta los más especializados. Este tipo de sistema es una propuesta distinta a la agricultura convencional del monocultivo y la dependencia de semillas e insumos. Esta alternativa se basa en la diversificación de la producción, asociando el café con otros tipos de plantas, ampliando con esto las actividades agrícolas y forestales, incorporando animales y muchos otros componentes (CEDECO 2004).

En el fondo el objetivo principal de este sistema es fortalecer y recuperar la finca campesina con algunos cambios y mejoras, como una forma de garantizar el sustento familiar y la producción de cultivos a bajos costo gracias a la reutilización y reciclaje de la biomasa en el sistema, además del mejoramiento y restauración de los suelos.

La inclusión del café dentro de esta alternativa se basa en la premisa, de que es una planta del bosque, con exigencias menores de luz solar. Además siendo cultivado en asocio con otras plantas se puede tener una producción más estable, calidad de grano superior, los costos se disminuyen, se genera un ambiente más sano para las plantas y el área puede generar varios productos para autoconsumo y el mercado (CEDECO 2004).

Dentro del grupo de los cafés sostenibles, existen sub grupos, que son tipos de café con características o beneficios especiales para el consumidor y el ambiente. En este subgrupo se encuentra el café orgánico donde su principal característica es la prohibición en el uso de algunos agroquímicos. Otro miembro de este grupo es el café amigable con las aves o bajo sombra que como su nombre lo indica maneja árboles de estratos mayores o menores al del café, por

ultimo dentro de este subgrupo están el café precio justo o social que representan los cafés producidos por pequeños productores asociados a cooperativas y que reciben un trato comercial basado en el respeto y beneficio mutuo (Arcilla *et al* 2007).

2.9.2. Cafés de origen

Estos tipos de café como su nombre lo destacan tienen un origen específico o vienen de un lugar determinado que garantiza al consumidor la adquisición de un producto diferente a todos los que están en el mercado. Dentro de este grupo existe también subgrupos, el primero es el café regional, provenientes de regiones específicas de un país. Otro miembro son los cafés exóticos que proceden de zonas determinadas con condiciones excepcionales y características organolépticas muy especiales. Por último en ese grupo está el café de finca, que como es lógico proviene de una finca específica que proporciona condiciones excepcionales al paladar y una calidad única (Arcilla *et al* 2007).

2.9.3. Cafés de preparación

Este tipo de cafés son procesados bajo estándares especiales y con amplias restricciones en sus ingredientes, por lo que su único y distinto sabor los convierte en cafés destinados muchas veces a mercados específicos. Existen tres grupos dentro de este gran grupo, está el selecto que corresponde a mezclas especiales de varios cafés, otro es el supremo que está determinado por clasificaciones granulométricas, y por último los cafés caracol que tiene un arreglo especial para selección de granos de la planta (Arcilla *et al* 2007).

2.10. Importancia y bondades de los sistemas agroforestales en café.

En Costa Rica los sistemas forestales son una alternativa usada con el objetivo mitigar algunas plagas, la protección del suelo y mayormente para desarrollar prácticas más amigables con el ambiente, prácticas que han disminuido, pero que las antiguas poblaciones diseñaron y adoptaron como dogma, ya que encontraron una manera eficiente de explotar la tierra sin destruir el agro ecosistema natural que les ofrecía, la conservación de los controladores de

plagas naturales, un aporte de materia orgánica constante y muchos otros beneficios. Una historia similar se da en Colombia (por la adopción de prácticas amigables), pero al ser este un país de tanta tradición cafetalera el objetivo principal de los sistemas agroforestales en café fue incorporar un sabor distinto a su tasa de café, característica que ha disminuido, por el objetivo de muchos agricultores de aumentar su rendimiento, usando mayores densidades y cultivos a plena luz (Fournier 1981).

La incorporación de agroforestales confiere una serie de beneficios al cultivo, como el control del déficit hídrico muy común en los últimos años por el mencionado cambio climático, también los suelos con cobertura arbórea son menos susceptibles a la erosión aun en relieves quebrados, además un café con árboles permite la posibilidad de participar en mercados de café seleccionado como el orgánico, el forestal, entre otros, que ofrecen un mayor valor en el mercado (Farfán 2001).

El café agroforestal es un importante colaborador en la fijación de CO₂, algunos autores señalan que este tipo de sistemas son capaces de fijar hasta 1,1 ton/ha de CO₂ por año, cifra que disminuye conforme avanza la edad del árbol y la planta de café (Ávila *et al* 2001, MAGFOR *et al* 2005, De Melo 2008).

Un aporte muy importante del sombrío al café, es el que hace en su calidad, según lo mencionado por Lara (2005), la sombra tiene un importante aporte en la calidad física del café ya que existe mayor tamaño, peso y menor porcentaje de granos imperfectos, además influye en la composición bioquímica (sacarosa, cafeína y ácidos clorogénicos) disminuyendo el amargo de la bebida, también tiene influencia positiva en la calidad organoléptica de la bebida (cuerpo, acidez, sabor y preferencia).

Otros beneficios que ofrece el sombrío a esta agricultura son la regulación de la floración, maduración del fruto y por ende la cosecha, fomenta el desarrollo de las ramas primarias y secundarias ampliando en gran porcentaje la capacidad productora, aumenta el humus y la disponibilidad de nutrientes, ya que un árbol

puede funcionar como una bomba succionando los nutrientes en las capas más internas del suelo y regresándolos en forma de hojas y ramas al suelo (Figura 1), aún más mejora las características físicas del suelo evitando la compactación, la radiación solar y muchos tipos de erosión, regula la humedad del suelo aumentando la capacidad de infiltración del agua y evita la evaporación de la misma. Prolonga la vida útil de los cafetales mitigando las situaciones de estrés y las alteraciones en la cosecha y como ya se ha destacado alteran las condiciones climáticas generando un microclima muy favorable para el café (CATIE 2001, Pezzopane *et al* 2010).



Figura 1. Cafetales con superficie orgánica producto de la hojarasca de los árboles y el café, en A) Naranjo, B) Aguas Zarcas de San Carlos, 2014.

3. METODOLOGÍA

3.1. Fases del estudio

La elaboración de este estudio se dividió en dos fases:

1. Trabajo de campo, que consistió en la selección de una muestra para un posterior sondeo, mediante una entrevista a los productores de café asociados a la cooperativa Coopesarapiquí R.L. Esta fase de campo se realizó durante el primer semestre del 2014 en el periodo de Enero hasta Julio.

2. Trabajo de oficina correspondiente a la tabulación, revisión y análisis de los datos recopilados en el punto anterior, el mismo se llevó a cabo durante el periodo de agosto hasta diciembre del 2014.

3.2. Características generales de la población

La cooperativa Coopesarapiquí R.L está formada por setenta y siete agricultores que se encuentran repartidos en distintas comunidades de la Zona Norte de Costa Rica, los mismos se describen en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Distribución porcentual de los agricultores asociados a Coopesarapiquí R.L en la Zona Norte.

Cantón	Distrito	Porcentaje de agricultores asociados
San Carlos	Aguas Zarcas	12
	Venecia	26
	La Tigra	26
	Los Chiles	5
Grecia	Rio Cuarto	8
Sarapiquí	San Miguel	17
Guatuso	Buena Vista	4
	Cote	2

Fuente: Nómina ICAFE 2013-2014.

Preliminarmente se propuso analizar el 10% de la fincas del total de los asociados a la Coopesarapiquí R.L., sin embargo durante el proceso se logró entrevistar el 22% del total de los asociados. Diecisiete agricultores de un total de setenta y siete.

3.3. Tipo de muestreo utilizado

El tipo de muestreo que se realizó es del tipo no probabilístico, se denomina muestreo por juicio o criterio. “Este es una forma de muestreo por conveniencia donde el investigador selecciona por el mismo o pide a un experto en el tema a estudiar, que elija según su criterio subjetivo un conjunto de unidades que él piensa serán representativas de la población objeto de estudio” (Mas 2012).

3.4. Criterios de selección de la muestra

Las fincas debían de cumplir primeramente con algunos criterios, tales como ser propiedad de asociados a Coopesarapiquí R.L, encontrarse en las comunidades de La Tigra, Venecia, Aguas Zarcas, San Miguel y Rio Cuarto de la Zona Norte de Costa Rica, donde preferiblemente existiera un manejo de café con un sistema agroforestal. Adicionalmente esta selección priorizó aspectos como ubicación altitudinal (dentro de la Zona Norte) y compromiso con la cooperativa (entrega constante de café en el tiempo).

Como parte de la investigación, además de la Zona Norte se incluyeron tres fincas de zonas o localidades de tradición cafetalera, con alturas superiores a los 900msnm (Naranja y Grecia) de extensión pequeña, mediana y grande, donde manejaran preferiblemente sistemas agroforestales, con el objetivo de establecer diferencias y semejanzas entre ambos desde el aspecto económico, logístico o de manejo productivo.

3.5. Visitas a los participantes del sondeo

El primer contacto se realizó en compañía del encargado de promoción de la cooperativa, para ser presentado con el agricultor o encargado de la finca y consultar su anuencia a ser parte del estudio. Sin embargo en muchas ocasiones debido a la anuencia y disponibilidad de tiempo de los agricultores las entrevistas se realizaron simultáneamente a la presentación.

Se hizo una segunda visita a los productores que durante el primer contacto no se le aplicó la entrevista con la herramienta de análisis que se detalla en el Anexo 1, además se realizó un recorrido por la finca donde se observaron

detalles de conformación del sistema, condiciones como presencia de cobertura edáfica, erosión, floración, deficiencias nutricional, entre otras, para sustentar el análisis.

3.6. Tabulación de los datos del sondeo

La segunda parte del trabajo contempló labores de tabulación, análisis e interpretación de los datos o información recolectados durante la labor de campo. Todas las informaciones recopiladas en las entrevistas en físico (papeles con apuntes que correspondían a las respuestas de cada pregunta), se transcribieron al digital, incluyendo además en cada una de ellas un análisis personal.

3.7. Análisis de los datos del sondeo

Finalizada la digitalización de los datos se procedió al análisis de los datos, agrupando la información en los tres pilares propuestos en la herramienta de análisis:

- Conformación de la finca y manejo del cafetal
- Componente arbóreo del sistema
- Inversión económica en el manejo del sistema

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Características generales de las fincas incluidas en el estudio

En el sondeo se incluyeron un total de 20 fincas (Cuadro 2), de ellas 17 pertenecen a asociados a Coopesarapiquí R.L. (22% del total de asociados), las tres restantes son propiedad de asociados a cooperativas (CooproNaranja y CoopeVictoria) ubicadas en lugares tradicionalmente cafetaleros (Naranja y Grecia).

El 20% de las fincas de la muestra, se encuentran en Colonia Carvajal de San Miguel, este lugar es la mayor altitud donde un asociado de la cooperativa cultiva café (510msnm), pese a este hecho la finca no reúne las características altitudinales que la clasificarían como café “calidad de altura”, ya que según Rojas *et al* (2004), las alturas superiores a los 800msnm, representa junto a las precipitaciones bien definidas y la temperatura, las condiciones agroecológicas de mayor importancia para garantizar un café de altura de alta calidad.

Otra comunidad cubierta por el estudio fue la Tigra, en ella se visitaron un total de siete fincas que corresponden al 35% del total de la muestra, la altitud en este lugar corresponde a la más baja del estudio, no superando los 300msnm. Un 15% de las fincas pertenecen al distrito de Rio Cuarto, la altura es poco menor (425msnm) a la presente en Colonia Carvajal; a pesar de ser lugares muy cercanos las condiciones micro climáticas son totalmente distintas según lo perceptible. Otras dos fincas dentro del estudio pertenecen al distrito de Aguas Zarcas (10%), el mismo presenta la segunda mayor altura del estudio (489msnm) y una de las fincas pertenece al productor con mayor producción anual de la cooperativa. Por último se muestreo una finca (5%) en Venecia de San Carlos, esta presenta una altura mayor a los 400msnm. Un 15% del total muestreado corresponde a las fincas ubicadas en las zonas de tradición cafetalera, las alturas de estas fincas, son superiores a los 900msnm.

La altura a la que se desarrolla un cultivar de café tiene directa influencia en su calidad y por ende en su precio, es debido a eso que los distintos beneficios del

país pueden solicitar dos clasificaciones para el café, las mismas son de altura (más de los 800msnm) y de bajura (menos de 800msnm) recompensado con un mejor precio a los productores de altura y reduciendo el monto de pago a productores por debajo del estrato permitido (ICAFFE 2011). Aunque el cultivo del café se desarrolla en alturas que van desde los 500 hasta 1.700msnm; Monroig (2014), menciona que en los países productores la clasificación por calidad, usa como criterio la altura a la que es cultivado, debido a que en mayores altitudes se desarrolla mayor acidez y aroma en los granos molidos, ya que se permite una maduración más controlada, gracias a temperaturas más frescas, adicionalmente la altura (mayores a los 1.000msnm) modifica morfológicamente el grano dándole distinto color y densidad según se encuentre.

Un ejemplo de este tipo de clasificaciones se muestra en el Cuadro 3 para los cafés del Valle Central y la Vertiente Pacífica. Observándose también que las alturas en la zona baja de la Vertiente Pacífica están entre los 800 y 1.000 msnm, manteniendo una categoría de calidad, debido a influencias microclimáticas que proporcionan temperatura, humedad y precipitación adecuadas para mantener la calidad de la fruta, algunas de ellas son mencionadas por Lara (2005).

Por otro lado Monroig (2014), destaca que los cafés de distintas alturas o de diferentes variedades, también tienen un mercado, independientemente de su ácido, amargo y composición química, por ejemplo cafés de buena acidez y aroma como el *C. arábica* son utilizados para producción de cafés finos y bebidas suaves, mientras que cafés como el *C. canephora* de sabor amargo con menor acidez y aroma son usados para la producción de cafés solubles.

Cuadro 2. Productores participantes en el sondeo para la caracterización de los sistemas agroforestales en la Zona Norte

Comunidad	MSNM	Ubicación	Nombre
San Miguel	510	Colonia Carvajal San Miguel	Norman Alfaro Vargas
		Colonia Carvajal San Miguel	William Alfaro Vargas
		Los Ángeles Colonia Carvajal	Manuel Barquero Boza
		Colonia Carvajal San Miguel	Marvin Rojas Víquez
Rio Cuarto	425	Los Lagos Rio Cuarto de Grecia	Luis Ángel González Ramírez
		la Españolita de Rio Cuarto Grecia	Marcos Rodríguez Castro
		Los Ángeles (Asentamiento Sevilla) Rio Cuarto	Moisés Hidalgo Alfaro
La Tigra	290	La Lucha de la Tigra	Carlos Blanco Vargas
		La Lucha de la Tigra	Fabio Campos Rojas
		La Lucha de la Tigra	William Camacho Barrientos
		Las Palmas de la Tigra	Olma Salas Agüero
		Las Palmas de la Tigra	Jaime Herrera Jiménez
		San José de la Tigra	Ronulfo Chacón Castro
		San José de la Tigra	Luis Chavarría Mora
Aguas Zarcas	489	Garabito de Aguas Zarcas	José Cubillo Solís
		La Caporal de Aguas Zarcas	*Aladino Barrantes Arce
		La Caporal de Aguas Zarcas	*Carlos Barrantes Arce
		La Caporal de Aguas Zarcas	*María Barrantes Valverde
Venecia	428	Pueblo Viejo Venecia	**José Mairena Méndez
		Pueblo Viejo	**Fausto Mairena Ocón

		Venecia	
Grecia***	1.000	Arena de Grecia	Agroindustrial Los Pinos de Grecia
Naranjo***	925	Dulce Nombre de Naranjo.	Ramón Ulate González
		San Miguel de Naranjo	Ramón Ulate Montero

*. **Agricultores que son socios y forman una sola finca en conjunto.

***Comunidades que acogen a los caficultores entrevistados en zonas cafetaleras de tradición.

MSNM: metros sobre el nivel del mar.

Cuadro 3. Clasificación de calidad de café en el Valle Central y la Vertiente Pacífica

Nombre	Metros sobre el nivel del mar (msnm)
Strictly Hard Bean Norte del Valle Central	1.200 a 1.600
Strictly Hard Bean Central del Valle Central	1.200 a 1.650
Strictly Hard Bean Sur del Valle Central	1.200 a 1.400
Hard Bean zona alta de la Vertiente del Pacífico	1.000 a 1.200
Hard zona baja de la Vertiente del Pacífico	800 a 1.000

Fuente: Cleves (1975), mencionado por Rojas *et al* (2004).

4.2. Generalidades sobre la conformación de las fincas parte del sondeo (extensión, actividades agropecuarias y años de cultivo de café)

La extensión de las fincas es bastante variado, oscilando en un rango que va desde las 0,5 hectáreas hasta las 16 hectáreas. En cuanto a las fincas fuera de la Zona Norte la selección, procedió de la forma descrita en la metodología por tamaño, definiéndose como una finca pequeña, las menores a 6 hectáreas, las medianas de 7 hasta 20 hectáreas y las grandes de 20 hectáreas en adelante. De las tres fincas, dos de ellas se encontraban en Naranjo, la otra en Grecia. La finca con mayor extensión llega a las 100 ha, la de menor posee 5,8 y la intermedia 8,4 hectáreas

En un trabajo realizado por De Melo (2005), (estudio que incluyó a Coopesarapiquí R.L.), las extensiones promedio de las fincas se encuentran

alrededor de las 6,8 hectáreas, esto permite proponer que en las fincas de la Zona Norte y alrededores se mantiene una extensión considerable y constante en los últimos diez años, no llegando a ser fincas de gran extensión como si se presenta en zonas de mayor tradición cafetalera como Naranjo, esta información coincide con la descripción realizada por ICAFE (2011), para la región cafetalera de Guanacaste de la que forma parte el cantón de San Carlos y Sarapiquí; en ella se describe que la zona está formada por pequeños productores con extensiones de terreno reducidas.

Durante el estudio como parte del análisis del sistema se definieron los cultivos o actividades a los que las fincas se dedican durante el periodo de investigación (Figura 2). En total el estudio abarcó en la Zona Norte un total de 118,5 hectáreas (divididas en 17 fincas), de esta extensión se determinó que, el 31% del terreno estaba dedicado al cultivo del café, porcentaje que está dividido en dos modalidades la tradicional o a plena luz en un 18% del área y la modalidad con sombra en el restante 82% del área, dato muy semejante al suministrado por ICAFE (2011), en el que se dice que debido a las altas temperaturas presentes en toda la región cafetalera de Guanacaste, el 85% de las plantaciones presenta sombra boscosa. Además se reveló que más del 50% del total de los entrevistados que correspondientes a la Zona Norte poseen dentro de sus fincas algún espacio destinado al cultivo de alguna gramínea para la alimentación animal.

Por otro lado, el 32% del terreno está destinado a actividades pecuarias desglosándose en tilapias, cerdos, gallinas, ganado vacuno, entre otros, el 18% a actividades agrícolas distintas al café y el restante 19% a reforestación y protección de aguas (Cuadro 4).



Figura 2. Variedad de cultivos en las fincas cafetaleras incluidas dentro del estudio en la Zona Norte de Costa Rica en el 2014: A) Finca en la Tigra, B) Finca en Rio Cuarto, C) y D) Fincas en Venecia.

En la región Huerta Norte se mantiene una gran variedad de actividades económicas en la que las actividades del sector productor de bienes sin procesamiento o primario son el porcentaje más representativo, según De Melo (2005) e ICAFE (2007), las actividades agropecuarias de importancia socioeconómica en la Zona Norte son las siguientes: los granos básicos, café, caña de azúcar, piña, maracuyá, plátanos, cítricos, raíces y tubérculos, el palmito, el jengibre, las plantaciones forestales y la ganadería, siendo esta última de vital importancia para la zona, llegando a representar una de las mayores productoras de leche del país. Según De Melo (2005), los potreros representan dentro de las fincas cafetaleras un porcentaje importante debido a que para muchas familias

significan un sustento para el núcleo familiar, fundamentado en la presencia de algunos animales para el ordeño.

Otro aspecto importante del Cuadro 4 es la tradición que posee cada productor en la siembra de café, esto debido a que esta experiencia es un factor interesante en el núcleo familiar. A pesar de lo anterior, es trascendental tener nuevos productores que continúen la tradición del cultivo del café, que según varios agricultores ha recibido en los últimos años pocos incentivos por parte de entidades gubernamentales como el MAG, no así de entidades cooperativas gracias a la intervención de Coopesarapiquí R.L, lo primero debido muy posiblemente a la afluencia de otras actividades que han llegado a sustituir en importancia al café, idea que coincide con lo dicho por INEC (2007), durante el censo cafetalero, ya que según datos del Banco Central de Costa Rica el subsector café ha perdido importancia como generador de divisas, debido a la aparición de otros cultivos de mayor importancia económica.

La apreciación anterior es una realidad para el sector cafetalero en la Zona Norte debido a que la actividad no es favorecida por condiciones climáticas comprometiendo su continuidad de no tomarse medidas adecuadas a nivel individual y grupal como cooperativa, sin embargo algunos agricultores aun ven en el café un medio con arraigo social y de subsistencia eficiente que les permite, incluir otros cultivos para la venta o consumo familiar. Tal es el caso de algunos agricultores de zonas como la Tigra, Río Cuarto y San Miguel que la cooperativa han incentivado a sembrar o recuperar sus plantaciones en los últimos años, plantaciones que no tienen más de cuatro años de edad y que representan el 52% de los entrevistados.

Cuadro 4. Extensiones, actividades, cultivos anteriores al café y años de cultivo de café de las fincas participantes en el estudio en la Zona Norte de Costa Rica, 2014.

Extensión Finca (ha)	Uso actual del terreno	Antecesor del café	Años de cultivar café
14	Pasto, Café, Reforestación	Pasto	4
14	Pasto, Café, Reforestación	Pasto	3
2,8	Pasto, Café	Pasto	25
9	Pasto, Café, Pimienta	Pimienta	4
4,5	Palma Fénix, Yuca, Plátano, Café	Palma Fénix	2
4,5	Café, Pasto	Pasto	12
8	Camote, Yuca, pasto Ornamentales, Plátano, Tiquizque, Papaya	Ornamental	3
4	Café, yuca y plátano dentro de él	Pasto	2
6,8	Café, Pollo, Cerdos, Pastos, Corrales de ganado, Tilapia	Café	30
2	Café, Pollera, Reforestación	Ornamentales	10
2,8	Café, Ornamentales	Café	20
3,15	Café, Ornamentales	Ornamentales	2
7	Café, Pasto	Pasto	3
9	Café, Pollos de engorde	Tacotal o montaña	3
0,47	Café, Nampí, Tiquizque, Cerdos, Gallinas	Nampí y Tiquizque	15
16	Café, Pasto, Maderables	Pasto	50
10,5	Café	Café	30
5,8	Café	Café	44
100	Café, Forestales	Café	37
8,4	Caña, Café	Café	36

Observando la realidad presente en las fincas de la Zona Norte y la de las tres fincas en las zonas cafetaleras tradicionales, se observan normales diferencias, una de ellas es que en las segundas, se le da al café una elevada importancia dentro de la finca realizando un cultivo más intensivo gracias a las favorables condiciones ambientales; debido a esta importancia dos fincas se dedican exclusivamente al café y una posee una cantidad importante de terreno

dedicada al mismo y el resto al cultivo de caña. En las fincas de la Zona Norte solo dos agricultores dedicaban su finca exclusivamente al café, los demás apuestan a la diversificación de sus fincas dedicando solo pequeñas porciones al café, siendo fieles al sistema descrito por ICAFE (2011) para esta región cafetalera.

4.3. Conformación de los cafetales (edad, distancias de siembra, plantas por hectárea y variedades cultivadas)

Un aspecto importante dentro del sistema de cultivo de café a plena luz o la alternativa con agroforestales, son las distancias de siembra, en el Cuadro 3 se aprecian las diferentes distancias de siembra existentes en las fincas de la zona de influencia, estos arreglos de siembra determinan el número de plantas por hectárea.

Los resultados de las distancias se separaron en tres grupos, la distancia de 2X2 se utiliza en el 35% de las fincas visitadas lo que daría espacio para el cultivo de 2.500 plantas por hectárea, las variedades que se sembrarían normalmente en distancias de este tipo, sería las de porte más alto y bandolas más largas sin embargo algunos productores han escogido sembrar variedades mejoradas (Costa Rica 95 y Venecia) de porte bajo, que normalmente se recomienda sembrar a mayores cantidades de plantas por hectárea. Otra densidad que se presentó en varias fincas (24%) fue la de 1,5X2 en ella se siembran entre 3.000 a 3.300 plantas por hectárea según lo decida el agricultor. Para esta densidad al igual que la anterior, se siembra variedades mejoradas de porte bajo (Catuaí, Villa Sarchí, y Venecia), aunque según las recomendaciones de ICAFE (1996, 2001 y 2013), y Rojas (2010) estas variedades se recomiendan en siembras con densidades más altas. Otra posible razón del uso de este tipo de variedades son las recomendaciones que se realizan a nivel cooperativo y gubernamental, para la siembra de variedades mejoradas.

El restante 41% de las fincas tiene densidades distintas a las anteriores al igual que entre ellas, dentro de este grupo existen dos casos extremos en el que se siembran cantidades menores a las 2.000 plantas y otra en la que se siembran

más de 4000 plantas por hectárea, arreglos que van en función de los objetivos y posibilidades del agricultor durante el establecimiento, aun así no son muy comunes, sin embargo en una de las fincas donde existe la mayor densidad no se incluyen árboles dentro del sistema, en la otra el manejo adecuado y minucioso que se le da a los mismo no afecta el café, además en esta segunda finca existe una mayor integración de las actividades (Figura 3), como por ejemplo el uso de los residuos de poda de sombrío para alimentación animal.

En lo que respecta a las variedades, muchos agricultores prefieren la siembra de una sola variedad, apostándole a una mayor uniformidad en la respuesta de las plantas al manejo, este es el caso de las fincas en la Zona Norte donde un poco más del 70% cultiva una sola variedad mientras que menos del 30% cultiva más de una variedad en su finca, otro aspecto importante es la casi exclusividad de variedades mejoradas y de porte bajo en todas las fincas.



Figura 3. Árbol de Poró (*Erythrina poeppigiana*) utilizado como sombrío podado y como forraje para alimentación de rumiantes. Finca en Pueblo Viejo de Venecia San Carlos, 2014.

Tomando en cuenta solamente las densidades de siembra y la variedad que se siembra, los agricultores de la Zona Norte en su gran mayoría, no siembran más de 3500 plantas por hectárea ni menos de 2000; casi el 85% de los entrevistados se mantiene dentro de este rango, lo que coincide con las recomendaciones de Arcilla (2007), y Rengifo (1991), para cafetales con o sin sombra, recomendando densidades menores a las 5000 plantas por hectárea en variedades mejoradas, esto de combinarse con árboles.

En cuanto a las diferencias y semejanzas que presentan con respecto a las fincas que se encuentran en las zonas de tradición cafetalera (Figura 4). Estas fincas en contraste con las de la Zona Norte poseen densidades mayores a las 5000 plantas por hectárea, debido muy posiblemente a una mayor atención al manejo de la fertilización y otros componentes, además de las diferencias en la remuneración económica que se recibe en zonas de mayor altura que las presentes en la Región Huetar Norte. Todos los agricultores manejan más de un tipo de variedad, todas mejoradas de porte bajo, además poseen lotes de distintas edades, esto nos explica de alguna forma un manejo distinto en los lotes en cuanto a su poda y tiempo de renovación. Muy importante es que aun con densidades mayores a las de todos los agricultores de la Zona Norte, estos agricultores manejan cierta densidad de árboles dentro de sus fincas, dándole beneficios a sus cafetales como mayor cantidad de materia orgánica, sombra adecuada entre muchas otros que se han destacado mediante el aporte de varios autores como Fournier (1981), Farfán (2001), Köpsell (2001), Palomeque (2009) y CEDECO (2004).



Figura 4. Distancias de siembra: A) alta densidad mayor a las 5000 plantas por hectárea en Naranjo, B) baja densidad menor a las 4000 plantas por hectárea en la Tigra, San Carlos, 2014

Cuadro 5. Sistema de siembra, variedades, edad de las plantas de café en las fincas visitadas durante el sondeo. San Carlos, Costa Rica, 2014

Distancia	Plantas/ha	Variedad	Edad del cultivo (años)
2x2	2.500	Venecia	3 y 4
2x2	2.500	Venecia	3
1,5x2	3.300	Villa Sarchí y Caturra	2,5
1,7x1,7	3.500	Caturra	4
2x2	2.500	Catimor, Sarchimor, Caturra, Pacamara, Venecia	2 y 1
1,5x2	3.000	Caturra	2,5
1,5x2	3.200	Venecia	1,5 y 2
1,5x2	3.300	Venecia	2 y 1
1,8x1,25	4.000	Catuaí, Venecia, Villa Sarchí	6 -5-3 y 1,3

1,5x1,5	4.000	Caturra	2
2x2	2.500	Caturra	2
1,8x2	2.800	Caturra	2
3x3	1.500	Caturra	2
2x2	2.500	Caturra	2
2x2	2.500	Costa Rica 95	2
2x1,25	3.000	Villa Sarchí, Costa Rica 95, Catuaí	20
1,66X1,66	3.500	Villa Sarchí, Costa Rica 95, Venecia	17
1,6X1	6.000	Catuaí, Caturra	30-5-2 y 1
2x1 - 1,7x1 y 1,6x1,6	5.000 y 6.000	Catuaí, Caturra y F1	1-5-7 y 25
1,9x0,9	6.000	Catuaí, Caturra	3 a 8-1 y 30

4.4. Manejo del cultivo (tipo de fertilización, poda y control de malezas)

En los Cuadros 7 y 8 se aclaran aspectos generales del manejo de la finca, uno de ellos es el tipo de fertilización que se mantiene en la finca (Cuadro 7), respecto este aspecto se dilucidó que la fertilización en las fincas puede ser orgánica, química o una combinación de ambas, esto según los intereses y posibilidades de cada agricultor, de esta forma se aprecia que la fertilización del tipo química representa un 47% del total de fincas, un 12% de las fincas mantenían una base de fertilización orgánica, fundamentada en el uso de subproductos agropecuarios como la gallinaza, los lodos de biodigestores o las heces de animales y un 41% de todas las fincas maneja su fertilización como una combinación, química y orgánica, esta última se aplica en su mayoría con productos como la gallinaza que presenta gran disponibilidad y accesibilidad económica en la zona; autores como Matheus (2007), lo catalogan como una excelente opción por el contenido de varios elementos importantes para la fertilización. En lo que respecta a las fincas fuera de la zona de influencia su fertilización es básicamente química.

La poda es otro aspecto del manejo del cultivo del café que se contempló, del total de las fincas de la Zona Norte un 59% aún no tiene que podar su café debido a su temprana edad, esto refleja que los cafetales son en un gran porcentaje muy jóvenes (menores a los 4 años) por lo que esta práctica aun no es necesaria; el restante 41% si la realiza de alguna de las formas posibles, según destaca Renjifo (1991), en Costa Rica existen cuatro métodos muy comunes: selectivo por árbol, rozar las áreas sembradas de café (soquea o poda profunda), “rock and roll” y por hileras o ciclos. El 100% de las fincas en la Zona Norte y las zonas cafetaleras de tradición utilizan el método selectivo cortando los troncos más viejos, enfermos o improductivos para dejar los mejores tallos según su criterio, además en las fincas de las zonas cafetaleras tradicionales se aplica la renovación y resiembras que quedan en evidencia al observar la diferencia de edades en los lotes de sus cafetales.

En lo que respecta al control de malezas (Figura 5 y 6), los agricultores tienen diferentes formas de realizarlo, en el caso de las fincas muestreadas el 70% prefieren manejarlo con el uso de herbicidas exclusivamente o de forma alternada con el uso de moto guadaña, solo un 30% de las fincas maneja las malezas del modo mecánico.



Figura 5. Cafetales con distintos controles de malezas en dos fincas en San Miguel de Sarapiquí: A) Control de malezas con Guadaña, B) Control de malezas alternando herbicidas y guadaña, San Carlos, Costa Rica 2014.

Otro dato de importancia son las malezas que se observaron e identificaron en las fincas (Cuadro 6), las que representan un mayor problema son las gramíneas reportadas en más del 90% de las fincas, sin embargo malezas calificadas como hoja ancha se presentan en más de la mitad de las fincas (52%), con menor presencia la familia de las ciperáceas se encuentra en el 41 % de las fincas el control de las malezas de esa familia se complica por su capacidad de diseminar semillas asexuales dentro de la tierra.

Cuadro 6. Malezas presentes en las fincas durante el sondeo realizado en el primer semestre del 2014

Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico
Caminadora	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	Mozote	<i>Bidens pilosa</i>
Uva cimarrona	<i>Cissus sicyoides</i>	Pega-pega	<i>Desmodium adscendens</i>
Botón rosado	<i>Emilia fosbergii</i>	Helecho macho	<i>Pteridium caudatum</i>
Pega-pega	<i>Cyathula prostrata</i>	Sorosí	<i>Momordica charantia</i>

Pata de gallina	<i>Chloris radiata</i>	Lotería	<i>Dieffenbachia oerstedii</i>
Zacate dulce	<i>Cynodon dactylon</i>	Jazmín	<i>Hippobroma longiflora</i>
Zacate amargo	<i>Paspalum conjugatum</i>	China	<i>Impatiens walleriana</i>
Alambrillo	<i>Digitaria abyssinica</i>	Flor blanca	<i>Pseudobaccharis trinervis</i>
María peluda	<i>Miconia argétea</i>	Escobilla	<i>Sida rhombifolia</i>
Pata de gallina	<i>Eleusine indica</i>	Rabo de chacho	<i>Achyranthes aspera</i>
Zacate de Honduras	<i>Ixophorus unisetus</i>	Flor blanca	<i>Hemidiodia ocymifolia</i>
Zacatillo	<i>Panicum trichoides</i>	Flor blanca	<i>Spermacoce assurgens</i>
Kikuyo	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Chiquizacillo	<i>Richardia scabra</i>
Zacate Ratón	<i>Rhynchelytrum repens</i>	Botón blanco	<i>Melanthera nivea</i>
Pitilla	<i>Sporobolus indicus</i>	Chiquizacillo	<i>Mitracarpus villosus</i>
Pelo de chino	<i>Cyperus laxus</i>	Churristate	<i>Ipomoea spp</i>
Coyolillo	<i>Cyperus rotundus</i>	Verdolaga	<i>Portulaca oleraceae</i>
Coyolillo	<i>Cyperus luzulae</i>	Coyolillo	<i>Cyperus tenuis</i>
Dormilona	<i>Mimosa púdica</i>	Cuita de zoncho	<i>Rhynchospora nervosa</i>

Fuente: Nilsson *et al* (2005).

El manejo de este tipo de plantas en general según Arcilla *et al* (2007), puede ejecutarse de muchas formas, sin embargo lo importante siempre es cuidar la integridad de la planta de café no ocasionándole daños mecánicos y teniendo en consideración que existen malezas que no tienen un efecto tan negativo sobre el cultivo, por lo que pueden ser nobles y en cantidades controladas, tiene algunos beneficios como la disminución de la erosión.



Figura 6. A) maleza tipo enredadera muy problemática no identificada, B) control de malezas con herbicidas, Aguas Zarcas San Carlos, 2014

4.5. Presencia y control de plagas y enfermedades dentro de las fincas parte de sondeo

El manejo del cafetal y de cualquier otro cultivo, siempre debe de tomar en cuenta, cuales enfermedades son potencialmente un obstáculo para el desarrollo normal del cultivo. Dentro del análisis se contempló determinar cuáles enfermedades representaban un problema dentro del cultivo además del control que se realizaba sobre las mismas (Cuadro 7).

Dentro de este contexto, resultó que la roya afecta a casi el 95% de las fincas muestreadas en la Zona Norte (Figura 7), este resultado coincide con un estudio realizado por Hernández (2010), donde la enfermedad con máxima incidencia en los cafetales era la roya, esto muy posiblemente debido a la baja resistencia que tienen variedades como la Caturra, Catuaí, Villa Sarchí y Venecia de uso muy común en las fincas muestreadas en la Zona Norte de Costa Rica, aun así este problema puede obedecer a causas más circunstanciales, Barquero

(2013), en una publicación del ICAFE afirma que a partir del 2012 la roya ha tenido un aumento poco común que se achaca al cambio de las condiciones climáticas.

Los daños por la roya van desde leves hasta severos y en algunos casos la soquea o corta parcial del tallo (poda profunda dejando solamente de 30 a 40 cm de tallo aproximadamente) ha sido la única opción para que el agricultor evitara el avance (un solo caso de soquea por roya dentro del muestreo), sin embargo los ataques en su mayoría no han sido tan graves y el uso de variedades tolerantes como el Híbrido F1 y Costa Rica 95 han tenido un aporte importante. Enfermedades como la llaga de macana (*Ceracystis fimbriata*) con 24%, el ojo de gallo (*Mycena citricolor*) con 29% y la Chasparria (*Cercospora coffeicola*) con 24%, no llegan ni al 30% de fincas afectadas del total muestreado, aunque la primera de esta lista posee una situación bastante particular ya que muchas de las fincas que poseen casos de este tipo de enfermedad (*Ceracystis fimbriata*) mantiene un control de malezas con guadaña y según el Centro de Investigaciones en Café (2009), esta enfermedad es causada por hongos en el suelo que ingresan a la planta por medio de heridas, mismas que son causadas muchas veces durante el manejo cultural de malezas.

El control de enfermedades causadas por agentes fungosos se presenta en un 76% de las fincas, aun así muchos agricultores lo califican como un costo no justificado, bajo su sistema de producción.



Figura 7. Hojas de una planta de café afectadas por la roya (*Hemileia vastatrix*), San Carlos, Costa Rica 2014

Observando la otra realidad que tienen las tres fincas muestreadas en la zonas de tradición cafetalera, se observa que también ellas se presentan el mismo grupo de enfermedades (*Ceracystis fimbriata*, *Mycena citricolor*, *Cercospora coffeicola*, *Hemileia vastatrix*) sin embargo en su contexto, el control de dichas enfermedades no es algo opcional y manejan las aplicaciones para su control de forma calendarizada, estableciendo un control preventivo y curativo de pequeños focos.

En lo que respecta a las plagas dentro del cafetal, su presencia es de 29,6%, bastante baja, siendo la broca (*Hypothenemus hampei*) la más representativa de todas, su control es necesario por afectar el producto de interés el mismo se basa en trampas con feromonas, el uso de este instrumento ha tenido un gran porte en la disminución de la población. No obstante aunque todas las fincas practicaban ese control existen opciones de control biológico más amigable, con mucho éxito en países como Colombia como lo menciona Bustillo (2005 y 2006), el hongo *Beauveria bassiana* y los insectos parasitoides *Cephalonomia stephanoderis*, *Prorops nasuta* y *Phymastichus coffea* han representado una solución al problema del insecto. En el estudio el ataque de la broca no mostró un

patrón evidente aun así PROMECAFE (1993), menciona que los semioquímicos producidos por la fruta del café atraen a los insectos con distintas intensidades dependiendo de la variedad utilizada.

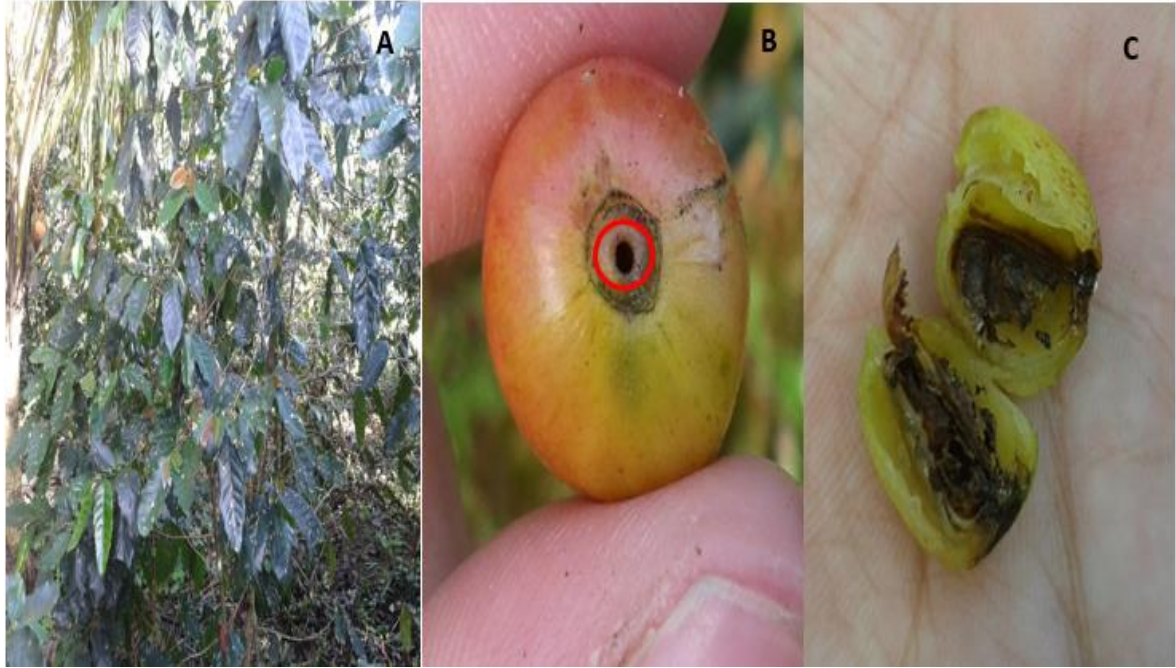


Figura 8. A) Planta de café afectada por la enfermedad ojo de gallo (*Mycena citricolor*), B) y C) granos de café afectados por la broca (*Hypothenemus hampei*).

Cuadro 7. Tipo de fertilización, poda, plagas y enfermedades con sus controles en las fincas incluidas dentro del estudio

Tipo de fertilización (Química u Orgánica)	Tipo de poda	Meses de poda	Enfermedad	Control de enfermedades	Control de malezas	Existencia de Broca
Química y orgánica	Selectiva	Ene-Feb	Roya (<i>Hemileia vastatrix</i>), Chasparria (<i>Cercospora coffeicola</i>), Llaga de macana (<i>Ceracystis fimbriata</i>)	Fungicida	Alternativo con herbicida y Guadaña	No
Química y orgánica	Selectiva	Ene-Feb	Roya (<i>Hemileia vastatrix</i>), Chasparria (<i>Cercospora coffeicola</i>), Llaga de macana (<i>Ceracystis fimbriata</i>)	Fungicida	Alternativo con herbicida y Guadaña	No
Orgánica, química ocasional	Soquea total por roya		Llaga de macana (<i>Ceracystis fimbriata</i>), Ojo de gallo (<i>Mycena citricolor</i>), Roya (<i>Hemileia vastatrix</i>)	Fungicida y eliminación de la planta	Guadaña	No
Química	Selectiva	Ene-Feb	Roya (<i>Hemileia vastatrix</i>)	Fungicida Triazol	Control químico herbicidas	Si
Química	No definida		Ojo de gallo (<i>Mycena citricolor</i>), Roya (<i>Hemileia vastatrix</i>)	Fungicida	Químico y guadaña	No
Química (Ocasional)	No definida		Llaga de macana (<i>Ceracystis fimbriata</i>), Roya (<i>Hemileia vastatrix</i>)	sin control	Guadaña	No

Orgánica	No definida		Roya (<i>Hemileia vastatrix</i>)	Fungicida curativo y preventivo	Alternativo con herbicida (Glifosato) y Guadaña	No
Química y orgánica	No definida		Roya (<i>Hemileia vastatrix</i>)	Fungicida Triazol	Guadaña pocas veces Herbicidas	No
Química y orgánica	Selectiva	Ene-Feb	Roya (<i>Hemileia vastatrix</i>)	Fungicida	Guadaña	Si
Química	No definida		Roya (<i>Hemileia vastatrix</i>)	Fungicida	Chapia, Herbicida	No
Química y orgánica	No definida		Roya (<i>Hemileia vastatrix</i>)	Fungicida	Herbicida	Si
Química	No definida		Roya (<i>Hemileia vastatrix</i>)	Fungicida	Herbicida	No
Química	No definida		Roya (<i>Hemileia vastatrix</i>)	Fungicida	Herbicida	No
Química y orgánica	No definida		Roya (<i>Hemileia vastatrix</i>)	Fungicida	Herbicida	No
Orgánica	No definida		Ojo de Gallo (<i>Mycena citricolor</i>)	sin control	Chapia	Si
Química	Selectiva	Ene-Feb	Ojo de gallo (<i>Mycena citricolor</i>), Chasparria (<i>Cercospora coffeicola</i>), Roya (<i>Hemileia vastatrix</i>)	Sin control	Guadaña	No
Química	Selectiva	Ene-Feb	Ojo de gallo (<i>Mycena citricolor</i>), Chasparria (<i>Cercospora coffeicola</i>), Roya (<i>Hemileia vastatrix</i>)	sin control	Químico	Si

Química	Selectiva	Jun-jul	Llaga de macana (<i>Ceracystis fimbriata</i>), Ojo de gallo (<i>Mycena citricolor</i>), Chasparria (<i>Cercospora coffeicola</i>), Roya (<i>Hemileia vastatrix</i>)	Atemi, Cepex Y Silvacur	Químico	Si
Química	Selectiva	Jun-jul	Ojo de gallo (<i>Mycena citricolor</i>), Chasparria (<i>Cercospora coffeicola</i>), Roya (<i>Hemileia vastatrix</i>)	Atemi, Cepex Y Silvacur	Químico con glifosato, quemante y pre emergente	Si
Química	Selectiva y por lote	Feb	Ojo de gallo (<i>Mycena citricolor</i>), Chasparria (<i>Cercospora coffeicola</i>), Roya (<i>Hemileia vastatrix</i>)	Atemi, Silvacur y cobrethane	Químico con glifosato y Melsulforon Metil	Si

4.6. Enmiendas para corrección de pH y rendimientos de cosecha durante el sondeo.

Dentro del manejo de un cafetal un aspecto muy importante a tomar en consideración es la capacidad que tiene el café de sobrevivir produciendo bajas cantidades en suelos con pH bajo (entre 3 y 4), aunque hay que tener claro que su producción es ideal en suelos con condiciones de fertilidad normales (Figura 9).

Por lo que con el objetivo de optimizar la producción los agricultores realizan una práctica importante, “el encalado” que consiste en aplicar una dosis de un material corrector de pH ya sea en polvo, el más común y más utilizado o como líquido de introducción reciente, dentro de las fincas muestreadas en la Zona Norte solo un 24% de los agricultores lo realizan en dosis que dependen más de la capacidad económica que de un análisis de suelo. En el otro grupo de fincas todos los agricultores la realizan, al menos una vez al año en cantidades dadas por

análisis de suelos para corrección de pH muy ácido (Cuadro 8). Aun así según Farfán (2010), la característica de resistencia del café le permite sobrevivir en pH bajo por mucho tiempo.

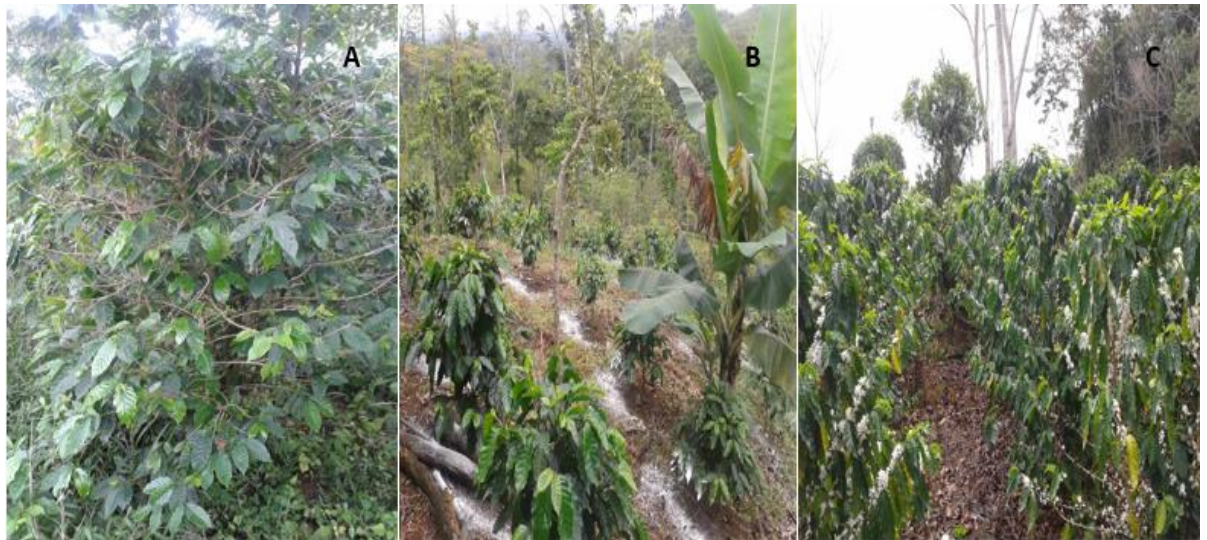


Figura 9. A) Planta de café que no ha tenido ningún manejo, Pueblo Viejo de Venecia, B) Cafetal al que se le aplico cal, Pueblo Viejo de Venecia, C) Cafetal con plantas Floreadas en la Tigra, San Carlos de Costa Rica, 2014

En el Cuadro 8 se anotan los rendimientos esperados por los agricultores, además de los reportados oficialmente por la Coopesarapiquí R.L, no obstante se observa que en todos los casos los rendimientos dados por el agricultor son superiores a los oficiales.

Analizando los datos oficiales podemos ver como más del 50% de los asociados no alcanza ni las 10 fanegas/ha/año, esto es debido posiblemente a varios factores que afectan el rendimiento del café, entre ellos según Arcilla *et al* (2007), están los climáticos y geográficos, factores del suelo y los del cultivo en sí (Figura 10).

Al tomar en cuenta la situación del café en la Zona Norte del país podemos decir que los factores de manejo del cultivo son los que más pueden tener influencia en los resultados de rendimientos mostrados, factores como la edad del

cultivo que no ha permitido llegar a su plenitud productiva, en muchos casos por ser cultivos jóvenes, otros propios del manejo como la fertilización y las densidades, son factores que limitan la expresión de los máximos rendimientos. En cuanto al factor geográfico las condiciones altitudinales mencionadas anteriormente no llegan a tener influencia para ofrecer condiciones distintas al café para que puedan mejorar los rendimientos, no obstante la altura define más la calidad del café que el rendimiento. Otro factor importante mencionado por Arcilla *et al* (2007) es la alternancia en los rendimientos, que dificulta más emitir un juicio respecto al mejor o el peor rendimiento en cada finca dentro de la Zona Norte.



Figura 10. Cafetales afectados por la sequía prolongada en la Tigra, San Carlos Costa Rica, 2014

Por otro lado, las dos fincas en la Zona Norte que no presentan sombrero dentro de sus cafetales, esperan rendimientos entre 15 y 20 fanegas para el año 2014, aun así oficialmente una de las fincas aún no presenta su primera fructificación, en la otra se reportan 15 fanegas al año, un rendimiento que podría catalogarse como medio, en comparación con todo el conjunto.

Cuadro 8. Manejo de enmiendas, periodo de recolección y rendimientos de cosecha de las fincas analizadas. Primer semestre del 2014, San Carlos, Costa Rica

Producto aplicado como enmienda	Dosis	Período de cosecha	*Pronóstico de fanegas/ha al año	**Reporte oficial de fanegas anuales/ha
Cal 56	20cc/18l	Jun-Dic	35	5,74
Cal 56	20cc/18l	Jun-Dic	35	0,89
No aplica		Jun-Dic	30	30,05
No aplica		Jun-Dic	40	No reporta
No aplica		Jun-Dic	No reporto	0,66
No aplica		Jun-Dic	No reporto	2,69
No aplica		Jun-Dic	No reporto	0,93
No aplica		Jun-Dic	1	1,28
Carbonato de calcio	8 sacos de 25Kg/ Ha	Jun-Dic	35	10,63
No aplica		Jun-Dic	20	No reportado***
No aplica		Jun-Dic	No reporto	0,32
No aplica		Jun-Dic	20 a 25	No reportado
No aplica		Jun-Dic	2	1,95
No aplica		Jun-Dic	No reporto	1,33
No aplica		Jun-Dic	30	14,57
No aplica		Jun-Dic	15	15,35***
Cal	10 sacos por ha	Jun-Dic	30	17,72
Carbonato de Calcio	Por análisis de suelo	Nov-Ene	31	No reportado
Carbonato de Calcio y Caldolomita	Por análisis de suelo	Nov-Ene	35 a 40	No reportado

Carbonato de Calcio	30 sacos de 25Kg/h a	Nov-Ene	No reportado	No reportado
---------------------	----------------------	---------	--------------	--------------

*Pronóstico realizado por los agricultores de acuerdo a su criterio para la cosecha 2014.

**Rendimientos reportados por Coopesarapiquí R.L para el periodo 2013-2014.

***Rendimientos de las dos Fincas que no utilizan sombrío dentro de sus cafetales

4.7. Planes de fertilización en las fincas parte del sondeo

Los aportes fertilizantes, de cada una las fincas están resumidos en el Cuadro 9. Es importante tener en consideración que las fincas presentan variaciones en la cantidad de plantas por hectárea, lo que hace diferencia en la cantidad de fertilizante aplicado a cada planta, situación que podría hacer que algunas fertilizaciones tengan mayor o menor efecto que otras; pudiendo mejorarse considerando en los cálculos cada planta como un individuo.

El aporte de fertilizantes para el café como lo destacan Alvarado y Rojas (2007), Arcilla *et al* (2007), Farfán y Mestre (2004), debe de tomar en cuenta todos los elementos, aun así algunos deben de ser aportados en cantidades más elevadas que otros ya que se consumen en mayores cantidades, este es el caso de elementos como el fósforo, potasio, nitrógeno, magnesio y boro, incluyendo algunas veces el azufre y el calcio. Estos elementos son los más comunes usados en formulas fertilizantes, como se observa en el Cuadro 9.

Es importante tomar en consideración, que el aporte de elementos como el calcio, el azufre y el boro significan algunos beneficios debido a que pueden funcionar como sinergizadores o coadyuvantes de otros elementos como el nitrógeno y el potasio, además el boro tiene un aporte muy importante en las funciones reproductivas de la planta por tanto en la producción (Anacafe 2013).

La aplicación del fertilizante puede decidir realizarse en los tractos que se crean convenientes no obstante el aporte de todas estas aplicaciones es lo que va definir su efectividad. Tomando en consideración esta premisa el 100% de los agricultores fragmenta de alguna forma su plan de fertilización, para según su criterio hacerla más efectiva tomando en cuenta los periodos donde la planta

necesita mayor disponibilidad de elementos, situaciones que coinciden con lo recomendado por Sadeghian *et al* (2013), quien realiza recomendaciones de segmentación basado en curvas de absorción. Por otro lado Alvarado y Rojas (2007), mencionan la importancia de segmentar la fertilización, y considerar la zona cafetalera donde se encuentra la plantación.

Según Chávez (1999), la fertilización del cafetal en producción debe de incluir cantidades por hectárea por año, entre los 200 y 300 kg de nitrógeno, de 50 a 75 kg de fósforo, de 100 a 150 kg de potasio, de 40 a 80 de magnesio; boro de 10 a 20 Kg y zinc mediante atomizaciones foliares. Datos Sadeghian *et al* (2013), coinciden con lo anterior.

En contraste con los dos autores anteriores, Farfán y Mestre (2004), realizaron un estudio en el marco de varios sistemas agroforestales con café, encontrado que aun reduciendo el uso de fertilizantes se pueden continuar obteniendo muy buenos rendimientos; este último escenario es más semejante a la realidad de los productores de la Zona Norte donde su nivel de fertilización no llega a ser tan alto; no obstante un 35 % de ellos sobrepasa los 80 kg anuales por hectárea de nitrógeno. En cuanto al fósforo un 47% de los muestreados aplican más de 20 kg/ha/ año, este elemento representa un componente muy importante al igual que los demás, el potasio es un elemento al que los agricultores le deben de brindar gran importancia por lo que algunos (23%) lo aplican en cantidades importantes mayores a los 65 kg/ha/año, aun así el 59% de las fincas lo aportan en cantidades bajas inferiores a los 30 kg/ha/año, en cuanto al magnesio y el boro solo son aplicados en las fincas donde se utilizan las denominadas formulas completas. Por último una parte importante de los agricultores aplica abonos orgánicos (gallinaza y heces de otros animales domésticos) que pueden representar una importante fuentes a mediano plazo de muchos elemento, además de mejorar las características físicas del suelo

Realizando una observación comparativa de los planes de fertilización de las fincas de la Zona Norte y los de las tres fincas de la zona de tradición cafetalera, se puede decir que en estas últimas los aportes elementales son

distintos y en muchos casos superiores en cantidad, apuntando posiblemente a mantener un rendimiento mayor y sobre todo rentabilidad. Por último los tres planes de fertilización de las fincas fuera de la Zona Norte están basadas en análisis de suelos previos, que hacen posible diseñar de manera más equilibrada las aplicaciones y los elementos que estas aportan.

Cuadro 9. Formulas, cantidades y aportes elementales de las fertilizaciones realizadas en las fincas incluidas en el sondeo durante el año 2014

Fórmula	Cantidad por hectárea por año	N	P	K	Mg	B	Ca
		Kg/ha					
10-30-10 y caldo de boñiga	4 sacos de 45 kg	18	54	18	0	0	0
10-30-10 y caldo de boñiga	5 sacos de 45 Kg	22,5	67,5	22,5	0	0	0
Gallinaza, 10-30-10	140 sacos de gallinaza, 3 de químico 45 Kg	13,5	40,5	13,5	0	0	0
18-5-15-6-2(B ₂ O ₃) y Urea 46%	4 sacos de formula completa 4 de urea (45Kg)	115,2	9	27	10,8	3,6	0
18-5-15-6-2(B ₂ O ₃)	6 sacos de 45 Kg	48,6	13,5	40,5	16,2	5,4	0
18-5-15-6-2(B ₂ O ₃)	2,5 sacos 45Kg	20,25	5,625	16,875	6,75	2,25	0
Gallinaza	220 sacos						
*Química 44% y orgánica 56%	15,5 sacos 45Kg						
18-5-15-6-2(B ₂ O ₃) y compost	10 sacos químico y 40 a 50 compost	81	22,5	67,5	27	9	0
15-3-31 45kg	16 sacos	108	21,6	223,2	0	0	0

18-5-15-6-2(B ₂ O ₃) Nutran y Gallinaza	4 sacos de 45 kg y 8 de gallinaza	92,8	9	27	10,8	3,6	
12-24-12	4 sacos 45Kg	21,6	43,2	21,6	0	0	
18-5-15-6-2(B ₂ O ₃)	4 sacos 45Kg	32,4	9	27	10,8	3,6	
18-5-15-6-2(B ₂ O ₃) y Gallinaza	4 sacos 45Kg y 20 de gallinaza	32,4	9	27	10,8	3,6	
Lodos de Biodigestor, microorganismos de montaña, Gallinaza, heces de cabra	6 sacos de cada abono y 20 de excremento de cabra						
18-5-15, urea	10 sacos 45kg	81	22,5	67,5	0	0	
18-5-15-6-2(B ₂ O ₃)	11 sacos 45 Kg	89,1	24,75	74,25	29,7	9,9	
18-5-15-6-2(B ₂ O ₃) y Magnesamon	7 y 2 sacos de 50 kg	85	17,5	52,5	28	7	11 (Ca)
18-2-14 y Magnesamon	11,5 y 7 sacos de 50 Kg	103,5	11,5	80,5	24,5		38,5 (Ca)
19,2-8-20-6-7(S)	21 sacos de 50Kg	201,6	84	210	63	73,5 (S)	

*Fertilización que se prepara en la finca con 44% de fertilizante químico y 56% de gallinaza

4.8. Análisis del componente arbóreo presente en las fincas participantes del sondeo

La primera columna del Cuadro 11, trata de uno de los objetivos de este trabajo, determinar cuántas fincas, presentan en alguna parte de su sistema de café algún tipo de árbol (frutal, maderable, medicinal, de servicio entre otros) o arbusto (Figura 11). Se observó que el 88% de las fincas cuenta con algún tipo de sombrío dentro de sus cafetales, situación que hace pensar que este tipo de

alternativa resulta muy común, más aun tomando en consideración las opiniones de los agricultores, que consideran que los arboles aporta mejores condiciones para el café como frescura de la planta, suelo cubierto por hojarasca, menor cantidad de malezas entre otras.

Además los agricultores tienen como uno de sus mayores dogmas, que una siembra de café con densidades muy altas (mayores a 4000 o 5000) terminan reduciendo la producción, posibilitando aún más el establecimiento de sistemas agroforestales, en cafetales donde las densidades son más bajas, debido a la mayor disponibilidad de luz y área de siembra. Sin embargo es muy importante tomar en consideración factores como la arquitectura, altura, fines, interacciones del árbol de sombra que se va utilizar; además del porte de la planta de café y su comportamiento en sistemas con sombrío en las condiciones particulares de cada finca, como lo destaca Arcilla et al (2007) diciendo que por máspreciado que sea el servicio ambiental la introducción de árboles no debe disminuir la productividad por lo que se hace muy importante conocer e integrar la forestaría y la agricultura a la tecnologías actuales apoyándose también de los conocimientos rurales tradicionales.



Figura 11. Cafetales Agroforestales, A) Cafetal cultivado junto a una leguminosa arbórea, B) Cafetal cultivado en asocio con Musáceas, San Carlos Costa Rica, 2014

En lo correspondiente a las especies presentes en los cafetales se decidieron agrupar en conjuntos con características similares (Cuadro 10). El primer grupo de estos conjuntos es el de las leguminosas, este grupo de árboles se clasifica también dentro del grupo de los árboles de servicio y tienen presencia en exclusividad o en combinación con otros en más del 50% de las fincas muestreadas en la Zona Norte, respecto a las tres fincas en la zona de tradición cafetalera su presencia es del 100% y solo en una de ellas no se encuentran en total exclusividad. Este tipo de árboles ofrecen beneficios como la fijación de nitrógeno atmosférico además de que algunos de ellos cambian su follaje constantemente aportando gran cantidad de materia orgánica y permitiendo una entrada de luz en periodos de importancia fisiológica.

Otro grupo de árboles es el que corresponde a los frutales. Este grupo de árboles está dentro del café y también en sus linderos como cerca o barrera viva, además de la sombra este tipo de árbol provee de alimento al grupo familiar, los

animales y algunos casos la venta, por eso se agrupan también dentro del conjunto de árboles de producto, definido por De Melo (2005).



Figura 12. Cafetal en Pueblo Viejo de Venecia, donde se delimitaban sus linderos con un maderable, San Carlos Costa Rica, 2014

Se definió también el grupo de árboles maderables (Figura 12), que igualmente pertenecen al grupo de los árboles de producto. El objetivo principal distinto a la sombra de este tipo de árboles, es la producción de madera a mediano o largo plazo. Otro grupo es el de las musáceas como el plátano, banano, guineo entre otras, todas pertenecen al género *Musa spp*, y guardan algunas similitudes con el grupo de los frutales, debido a que además de ser utilizados como sombra y ser generadores de materia orgánica, se clasifican como árboles de producto, también algunos autores como CEDECO (2004), les atribuyen otros beneficios como la fijación de potasio al suelo.

Finalmente se definió el grupo de los arbustos, las especies agrupadas en este conjunto poseen similitudes en su conformación y por consiguiente en la

sombra que generan, además los que forman este grupo se clasifica como especies de producto, la yuca es un alimento para el consumo familiar y la venta, además de ser considerado recientemente como forraje, que al igual que el nacedero es utilizado como alimento de rumiantes.

Cuadro 10. Grupos definidos con los arboles encontrados durante el sondeo de sistemas agroforestales dentro de los cafetales en la Zona Norte durante el 2014

Nombre Científico	Nombre Común	Nombre Científico	Nombre Común
Frutales		Maderables	
<i>Citrus limón</i>	Limón	<i>Vochysia guatemalensis</i>	Cebo
<i>Eriobotrya japónica</i>	Níspero	<i>Cederla adorata</i>	Cedro
<i>Mangifera indica</i>	Mango	<i>Laurus nobilis</i>	Laurel
<i>Psidium guajaba</i>	Guayaba	<i>Schyzolobium parahybum</i>	Gallinaza
<i>Citrus sinensis</i>	Naranja	Musáceas	
<i>Citrus reticulata</i>	Mandarina	<i>Musa paradisiaca</i>	Plátano
<i>Annona muricata</i>	Guanábana	<i>Musa acuminata</i>	Banano
<i>Citrus máxima</i>	Toronja	<i>Musa sp</i>	Guineo
<i>Bactris gasipaes</i>	Pejibaye	Arbustos	
<i>Persea americana</i>	Aguacate	<i>Manihot esculenta</i>	Yuca
<i>Chrysophyllum cainito</i>	Caimito	<i>Trichanthera gigantea</i>	Nacedero
<i>Yucca guatemalensis</i>	Itabo	Leguminosas	
<i>Psidium friedrichsthalianum</i>	Cas	<i>Erytrina spp</i>	Poro
<i>Theobroma cacao</i>	Cacao	<i>Gliricidia sepium</i>	Madero negro
<i>Citrus aurantifolia</i>	Limón Dulce	<i>Inga spp</i>	Guaba

Arcilla *et al* (2007), propone dos clasificaciones para los sistemas agroforestales, la primera de ellas basada en el arreglo de los árboles dentro del cafetal, de forma que un arreglo mixto describe, arboles dentro del cafetal o en sus alrededores no poseen una distancia definida o geométrica fueron sembrados al azar, a diferencia del arreglo zonal donde se define la distancia de siembra en función de la cantidad de sombrero deseado. La otra clasificación se basa en la disposición o estratificación de los componentes, definiendo un estrato simple como aquel donde solamente se siembran especies de árboles con estructura similar, a diferencia del multiestrato donde coexisten varias especies que varían en su estructura.

De Melo (2005) realiza una clasificación de todos los Sistemas Agroforestales encontrados durante un estudio realizado en el 2004, en el cual se incluye a Coopesarapiquí R.L, definió catorce tipos de SAs

Basándose en las clasificaciones realizadas por De Melo (2005) y Arcilla *et al* (2007) se definieron un total de 14 Sistemas Agroforestales (SAs) en café presentes en las distintas fincas incluidas dentro del sondeo en la Zona Norte, los mismos son los siguientes:

- A. **Mezcla de leguminosas en arreglo zonal o mixto:** *Inga spp*, *Erythrina spp* y otras especies leguminosas en combinación y en arreglos zonales o mixtos, dentro o en los alrededores del cafetal.
- B. **Mezcla con dominio de Poró:** especies maderables, frutales, yuca, musáceas y otras especies en arreglos zonales o mixtos, existiendo una clara dominancia de *Erythrina spp*.
- C. **Maderables en arreglo mixto:** mezcla de maderables en arreglos mixtos dentro del cafetal o en sus alrededores como cercas.
- D. **Mezcla de frutales en arreglo mixto:** frutales de todo tipo en arreglos mixtos por todo el cafetal y en sus alrededores.

- E. **Mezcla con dominio de frutales:** varias especies de frutales en clara dominancia junto a especies como leguminosas, maderables, yuca, musáceas, entre otros, en arreglos zonales o mixtos.
- F. **Yuca y musáceas en arreglo zonal:** plátano, banano y otras musáceas en arreglos zonales con yuca dentro de los cafetales.
- G. **Musáceas:** plátano, banano y otras musáceas en arreglos zonales y mixtos dentro y en los alrededores de los cafetales.
- H. **Yuca:** *Manihot esculenta* en arreglo zonal dentro del cafetal.
- I. **Poró:** *Erythrina spp* en arreglo zonal o mixto dentro y fuera de los cafetales o como cerca viva alrededor.
- J. **Guaba:** *Inga spp* en arreglo zonal o mixto dentro y fuera de los cafetales.
- K. **Poró con barrera viva de Itabo:** *Erythrina spp* dentro del cafetal en arreglo zonal o mixto con linderos o barrera viva de Itabo.
- L. **Leguminosas y maderables:** árboles de poró, guaba, madero negro entre otras leguminosas en arreglo zonal o mixto junto a maderables dentro de los cafetales o sus alrededores.
- M. **Cacao en arreglo zonal con Poró:** cacao en arreglo zonal dentro del cafetal, limitado con cerca de poró
- N. **Mezcla de Maderables y musáceas:** maderables en arreglo mixto dentro del cafetal o sus alrededores, mezclados con musáceas.

Los SAs definidos tienen presencias variadas dentro de las fincas, debido a que una misma finca puede presentar uno o más SAs dentro de sus límites, tomando en consideración esta situación se puede decir que, los frutales en arreglo mixto y la mezcla con dominancia de frutales representa el 28% de los SAs presentados en las fincas, los SAs que incluyen poró y guaba en combinación o de forma individual tienen un 20% de presencia. La yuca y las musáceas en combinación o de forma individual se encuentran en el 20% de los SAs definidos. Los demás tipos de SAs tienen una presencia máxima del 10%.

Una consideración importante a tomar en cuenta en el momento de incluir árboles en los sistemas cafetaleros aparte de las cualidades y beneficios que cada uno aporte al cultivo o la finca, son las enfermedades que pueden afectarlos. Aunque en los grupos antes mencionados, muy pocos fueron reportados por el agricultor con algún tipo de enfermedad asociada, con excepción de la yuca, el plátano y el cacao que poseen enfermedades, con las que comúnmente tienen que lidiar los agricultores, el único caso particular fue uno presentado en la zona de tradición cafetalera ya que la *Inga spp* presentaba una enfermedad similar a la Llaga de macana causada muy posiblemente por hongos del suelo (Cuadro 11).

Un dato importante dentro del manejo de los árboles en el cafetal en la Zona Norte fue la negación del 85% de los agricultores a podar los árboles, caso contrario a las tres fincas en las zonas de tradición donde las podas se realizaban anualmente. Es importante tener en consideración que según Arcilla *et al* (2007) el adecuado manejo de los árboles de sombrero define los beneficios o perjuicios de las interacciones con el cultivo desde aspectos fitosanitarios y de sostenibilidad del sistema.

Las distancias o el arreglo de siembra de los árboles en las fincas de la Zona Norte (Cuadro 11), fueron variadas por lo que es mejor utilizar las cantidades de árboles por hectárea para el análisis, de esta forma se definieron cuatro niveles en la cantidad de árboles por hectárea, en el primer conjunto están las fincas que poseen de 20 a 100 árboles por hectárea, el segundo va desde 100 hasta 300 árboles y el tercero de 300 a 800 árboles por hectárea, estos tres grupos representa el 80 % de las fincas, con más de 800 árboles solo se muestreo una finca, las restantes mantienen un arreglo totalmente mixto por lo que no tienen idea de la densidad.

Debido a experiencias en las fincas, se intuye que cantidades de más de 300 árboles por hectárea parecen ser perjudiciales para el cultivo más aún si no se realizan las podas adecuadas. Situación que coincide con lo mencionado por Farfán y Mestre (2004), atribuyendo a porcentajes altos de sombra disminuciones en los rendimientos productivos, situación que es tomada en cuenta en las tres

fincas de las zonas cafetaleras tradicionales, debido se evita el exceso perjudicial de sombrío.

Por ultimo según el Rainforest Alliance (2005) (una certificadora internacional), la densidad mínima de árboles por hectárea para ser certificada es de 70, con un mínimo de 12 especies nativas en toda la finca y una densidad de sombra del 40%, dato muy importante considerando que la mayoría de fincas poseen densidades de sombra dentro de ese parámetro, permitiendo someterlas a un proceso de certificación a mediano o largo plazo, ya sea a nivel individual o cooperativo.

En Costa Rica se inició en el 2012 un proyecto piloto para implementar el pago por servicios ambientales realizados por forestales en fincas cafetaleras, al igual que el Rainforest Alliance (2005), la densidad requerida para optar por el pago es de 70 árboles por hectárea, en cuanto a la extensión del sistema el mínimo es de una hectárea y el máximo de cuatro. Es relevante tener en cuenta que el proyecto no incluye como prioridad ninguna de las comunidades cafetaleras donde se encuentren fincas de asociados a Coopesarapiquí R.L. (FONAFIFO-MINAET 2012).

Cuadro 11. Tipo de árboles cultivados y su manejo general dentro de los cafetales en las fincas incluidas dentro del estudio, Zona Norte, Costa Rica. Noviembre del 2014

Presencia de árboles en el sistema (si/no)	Nombre Común de arboles	Tipo (*servicio o producto)	Conservados o sembrados	Enfermedad	Distancias	Fines adicionales	**Árboles por Hectárea
Si	Limón, Naranja, Mango, Poró, Musáceas y Yuca	Producto y servicio	Sembrados	Sigatoka (Plátano)	Yuca y plátano a 4 X4 y los demás a 7X10	Alimentación y Cerca viva	600 de yuca y plátano, 130 de las otras especies
Si	Guayaba, Poró y Cebo	Producto y servicio	Sembrados	Ninguna	7X10	Madera y cerca viva	130
Si	Poró, cebo, guanábana, limón, níspero, pejibaye, yuca y plátano	Producto y servicio	Sembrados	Sigatoka (Plátano)	Ninguna específica para los que están dentro del cultivo	Consumo familiar, cerca y madera	No se dio el dato
Si	Poró	Servicio	Sembrados	Ninguna	4X1,7	Solo sombra	1.400
Si	Aguacate, Guayaba y Guaba, Itabo	Producto	Sembrados y conservados	Ninguna	20X20	Consumo familiar, alimentación animales	25
Si	Poró	Servicio	Sembrados	Ninguna	6X3	solamente la sombra	550
Si	Cacao y Poró	Producto y servicio	Sembrados	Fungosas propias del cultivo	6X6,7	Frutas para la venta y Banco de forraje	240

Si	Yuca y plátano	Producto	Sembrados	Sigatoka (Plátano) y yuca cuero de sapo	3X4	Venta de frutos	800
Si	Poró, Plátano, Laurel, Yuca, Nacedero y Gallinaza	Producto y servicio	Sembrados y conservados	Sigatoka	5,4X6	banco de forraje, consumo familiar, madera	300
Si	Plátano y banano, laurel, guanábana, naranja y yuca.	Producto	Sembrados	Sigatoka en plátano	No determinada	Consumo familiar, madera	100
Si	Guaba, Caimito y Naranja	Producto	Sembrados	Ninguna	No determinada	Autoconsumo	20
Si	Laurel, Cedro, guanábana y Limón	Producto	Sembrados	Ninguna	No determinada	Consumo familiar, madera	No se registra
Si	Madero negro, Poró, Laurel, Cedro	Servicio y Producto	Sembrados y conservados	Ninguna	2X15	Madera	300
Si	Mandarina, Limón criollo, Toronja	Producto	Sembrados	Ninguna	3x4	Consumo familiar	800
Si	Poró, limón, Cas Limón Dulce e Itabo	Servicio y Producto	sembrados	Ninguna	20X10	Consumo Familiar	50

Si	Guaba y Póro	Servicio	Sembrados	Una similar a la Llaga de macana	8X8	Solo Sombra	150
Si	Guaba, Poró, musáceas, guachipilín, laurel, cedro nogal	Servicio y producto	Sembrados y conservados	Similares a la Llaga de macana Y otras de hongos del suelo	5X5	Consumo de los empleados y madera	200 a 300
Si	Poró y Guaba	Servicio	Sembrados	Ninguna	9X9,5	Solo Sombra	100

Notas:

*Servicio o producto: clasificación realizada por De Melo (2005), donde un árbol de servicio es aquel que brinda al cafetal además de la sombra un beneficio como la fijación de nitrógeno, los de producto son aquellos que además de la sombra brindan algún tipo de beneficio como frutas, madera entre otros.

**Árboles por hectárea: arboles cultivados en las fincas si se siembran sin ninguna excepción en las distancias mencionadas en la columna 6.

-Este cuadro cuenta solo con 18 fincas debido a que dos de las fincas incluidas en el sondeo no tienen dentro de su sistema ningún tipo de árbol.

4.9. Análisis del componente económico de las fincas incluidas dentro del sondeo a la Zona Norte de Costa Rica, durante el año 2014

El análisis del componente económico representa mucha importancia, debido a que de él dependen muchas de las decisiones que se toman respecto al manejo del cultivo y la continuidad de cualquier actividad en una finca (Cuadros 12 y Cuadro A 1). Al grupo se le consultó sobre el precio de pago de su café, el 60% no respondió la pregunta, situación que puede provocar algunos problemas en la organización económica de la finca. De ese 40% que respondió la pregunta más del 60% sub estimó el monto que recibirán en pago por fanega entregada, debido a que ICAFE (2014) reportó oficialmente un monto de ₡43.866 por fanega en zona baja para Coopesarapiquí R.L, en el caso de la tres fincas fuera de la Zona Norte se reporta para CoopeVictoria R.L ₡50.800 y para Coopronaranja R.L ₡47.112.

Respecto a las certificaciones se llegó a la conclusión que el 100% de los agricultores del estudio no poseen ningún tipo de certificación por inclusión de sombrero dentro de sus cafetales, las únicas certificaciones mencionadas son la de Comercio Justo a nivel de Cooperativa y la que poseen dos agricultores en la Zona Norte de “Finca integral”.

El primer rubro de los costos de producción consultado fue la inversión que el agricultor realiza para mantener la sanidad de su cultivo, según lo reportado por ICAFE y UEEM (2013), los costos de este rubro se dividen en: aplicación de fungicida, su costo por hectárea y periodo de cosecha es alrededor de ₡20.350, las trampas para Broca ₡2.000 por hectárea, los costos correspondientes a nematicidas ₡1.535 por hectárea al año; que sumarían un total de ₡23.885 la hectárea al año. El 65% de las fincas muestreadas en la Zona Norte se encuentran por debajo de esta cantidad es decir gastan menos de la suma reportada oficialmente por distintas razones, posiblemente porque no se preocupan por el control de ciertas plagas o enfermedades, otros porque pueden

haber ideado soluciones de menor costo. El 35% de las fincas gastan montos superiores, debido a causas que van a variar de acuerdo a las situaciones a las que cada agricultor ha tenido que enfrentarse, ya que la inversión en este rubro en la Zona Norte depende de la situación económica. Por otro lado, las tres fincas en zonas cafetaleras poseen costos muy similares entre ellas que sobrepasan los ¢25.000, es importante aclarar que estas fincas realizan planes de manejo más especializados con aplicaciones calendarizadas.

El costo aproximado de un café arbolado para este rubro llegaría a los ¢30.000 anuales, tomando en cuenta que puede variar en cada situación debido al tipo de manejo que cada finca implemente, las variedades que se utilicen y por sobre todo las posibilidades o condiciones económicas de cada agricultor.

El presupuesto de la fertilización representa uno de los mayores limitantes de la actividad debido a su gran costo económico dentro del costo total de producción. El ICAFE y UEEM (2013), reportan un costo anual por hectárea correspondiente a fertilización y enmiendas de ¢308.645 con rendimientos de 30,5 fanegas por hectárea. Ninguna de las fincas incluidas dentro de la muestra mencionó un costo mayor al reportado oficialmente, aunado a eso antes se destacó que ninguno de las fincas aplicaba las dosis fertilizantes en cantidades iguales a las reportadas por varios autores, aun así mantienen rendimientos aceptables. Por otro lado en la Zona Norte incluyen en su fertilización complementos orgánicos que aun siendo más voluminosos tienen un costo menor a los fertilizantes de fuentes químicas, debido a que en la Zona Norte existe una gran variedad y un fácil acceso. El costo promedio por este rubro llegaría a los ¢175.000 tomando en consideración que el mismo puede bajar o subir de acuerdo a las posibilidades de los productores y los rendimientos que deseen obtener.

El costo del sombrío, está relacionado únicamente con el costo necesario para su poda anual según el ICAFE y UEEM (2013) se estima en ¢39.000 anuales. En la Zona Norte este rubro, no recibe ningún tipo de inversión en el 85% de los casos, el restante porcentaje estiman sus costos en los ¢30.000 promedio. En las tres fincas de las zonas de tradición cafetalera los costos

ascienden a los ¢35.000 según los datos suministrados por los agricultores. Tomando en cuenta estas realidades se estima que el costo por el manejo de sombrío sería igual a ¢35.000 anuales, aun así la mano de obra puede ser parte del núcleo familiar lo que representaría un costo que muchas veces es retornado como un salario del miembro de la familia que lo realice.

En lo que corresponde a costos de mano de obra; los agricultores pagan sumas distintas, aun así el monto oficial que se debe cancelar por hora de trabajo en labores agrícolas es de ¢1.219 y el valor de un jornal es de ¢9.600. Algunos agricultores también definen otras labores agrícola como la hora de operación de una moto guadaña (implemento utilizado para chapia y control de malezas) en ¢3.000, también se estimó que el costo de controlar malezas en una hectárea con ese método, es de ¢80.000.

Muy pocos de los agricultores de la Zona Norte suministraron el dato del costo de corta y preparación de una hectárea para la siembra de café, debido a que ninguno de ellos ha tenido que realizar dicha actividad en años recientes. Por otro lado, dos de los agricultores pertenecientes a las zonas de tradición cafetalera propusieron una suma cercana a los ¢300.000 la hectárea, no detallando la edad a la que realizan la actividad. Según el ICAFE y UEEM (2013), la renovación de un cafetal va disminuyendo su valor dependiendo de los años que tenga en plena producción (más de cuatro años después de la siembra).

El precio de pago por la recolección de café (por cajuela recolectada) en el 100% de los casos, se definió en ¢1.000 por medida según lo reportado por los agricultores parte del estudio, coincidiendo completamente con los datos de ICAFE y UEEM (2013). Datos que se admite pueden ser mayores en algunas fincas de las zonas de tradición cafetalera en ciertas situaciones especiales como graneas, repelas, escases de mano de obra o sencillamente una política de una finca en especial.

En lo que respecta a las fincas de la Zona Norte los costos estimados se muestran en tres niveles, debido a que las fincas tienen distintas realidades, por lo

que realizan inversiones menores o mayores en distintos rubros de acuerdo a las posibilidades de sus situaciones socioeconómicas. En el cuadro A 1 (Cuadro 1 de anexo) se coloca un detalle de las distintas inversiones reportadas por cada uno de los agricultores parte del sonde en la Zona Norte y las tres fincas de tradición cafetalera seleccionadas. Los Flujos de efectivo se colocan en los Cuadros 13,14 y 15, en los egresos se contempla un salario por las labores realizadas por el agricultor o el núcleo familiar, ya que en la mayoría de veces la mano de obra es parte del núcleo familiar; en los ingresos se considera un monto mensual correspondiente al sombrío o plantas cultivadas en asocio con el café (musáceas, yuca, frutales entre otros) y otro que corresponde a los tres reajustes por fanega entregada en la cosecha anterior.

Los costos mínimos reportados corresponde a la menor inversión realizada en cada rubro (Cuadro 12), el total del mismo es de ₡398.336 por hectárea, en este nivel los agricultores pueden o no mantener un cafetal con agroforestales, aunque no realiza ningún tipo de manejo sobre el sombrío. El flujo de efectivo contempla un salario anual para el agricultor por las labores realizadas por lo que los egresos corresponden a ₡634.000, los ingresos corresponden a ₡683.625, por último la relación beneficio/costo es de 1,00 (Cuadro 15).

El costo medio corresponden en total a ₡809.073 por hectárea al año, dentro de este grupo de costos si se realiza una inversión para el manejo del sombrío; aun así la inversión hecha depende del tipo de sombrío, su densidad y fines adicionales (forraje, alimentación o ingreso adicional), en el flujo de efectivo los egresos son de ₡1.048.000, los ingresos ascienden a ₡1.138.875 y la relación beneficio/costo es de 1,1 (Cuadro 14).

La máxima inversión tiene un monto total de ₡1.268.087 en este último grupo se realiza una inversión importante en el manejo del sombrío, en relación al flujo de efectivo los egresos son ₡1.336.000, los ingresos son de ₡1.590.000 y la relación beneficio/costo es de 1,2 (Cuadro 13).

Por último las tres fincas en las zonas de tradición cafetalera presentan manejos similares, aunque difieren en su extensión manejan a diferencia de las fincas en la Zona Norte un calendario de aplicaciones definido, rendimientos más estables y remuneraciones más altas; sus costos en el Cuadro 12 son un promedio que corresponde en total a ₡1.237.087 por hectárea.

Oficialmente el ICAFE y UEEM (2013), establece como el costo de manejo de una hectárea, 1.383.372 colones con un rendimiento de 30.5 fanegas, con una densidad sombrío no estimada (Cuadro 12).

Cuadro 12. Costos anuales de una hectárea de café en la Zona Norte de Costa Rica durante el estudio realizado en el año 2014

RUBRO	Costos anuales por hectárea				
	Fincas Zona Norte			*Fincas Zona Caf. Trad.	Oficial ICAFE 2012-2013
	Mínimo	Medio	Máximo		
Insect-Nemat.	₡0,0	₡4.000,0	₡4.000,0	₡2.000,0	₡1.534,0
Trampas	₡1.500	₡1.600	₡2.000,0	₡2.000,0	₡2.000,0
Fungicidas	₡15.000	₡30.000	₡50.000	₡24.000	₡20.350
Manejo sanitario	₡16.500	₡35.600	₡56.000	₡28.000	₡23.884
Enmienda	₡0,0	₡30.000	₡30.000	₡30.000,0	₡32.832
Fertilizantes	₡30.000	₡85.000	₡200.000	₡200.000	₡275.813
Manejo de fertilización	₡30.000	₡115.000	₡230.000	₡230.000	₡308.645
Poda	₡0,0	₡25.000	₡35.000	₡35.000	₡38.910
Fertilización	₡0,0	₡0,0	₡0,0	₡0,0	₡0,0
Manejo del sombrío	₡0,0	₡25.000	₡35.000	₡35.000	₡38.910
Jornal	₡5.000	₡8.500	₡9.600	₡9.600	₡9.856
Deshija	₡25.000	₡42.500	₡48.000	₡48.000	₡55.133
Control malezas(mecánico)	₡20.000	₡34.000	₡38.400	₡38.400	₡46.595
Aplicaciones	₡22.500	₡38.250	₡43.200	₡43.200	₡22.250
Poda	₡35.000	₡59.500	₡67.200	₡67.200,0	₡47.205
Cargas Sociales	₡27.336	₡46.472	₡52.486	₡52.486	₡45.654
Mano de obra	₡134.836	₡229.222	₡258.886	₡258.886	₡226.693

Herbicidas	₡7.000	₡9.000	₡15.000	₡15.000	₡13.138
Manejo de malezas	₡7.000	₡47.250	₡58.200	₡58.200	₡35.388
Total de costos estimados	₡398.336	₡809.072	₡1.268.086	₡1.237.086	₡1.272.495
Fanegas por Hectárea	10	17	30	30	30,5
Precio de una Cajuela	1000	1000	1000	1000	1000
Precio fanega	₡44.000	₡44.000,0	₡44.000,0	₡49.000,0	₡55.000,0
Transporte	₡10.000	₡17.000,0	₡30.000,0	₡27.000,0	₡28.975,0
Pago por cosecha	₡430.000	₡731.000	₡1.290.000	₡1.443.000	₡1.648.525

Notas:

- *Fincas zona de tradición cafetalera: promedio de las tres fincas muestreadas en Grecia y Naranjo.
- Manejo de malezas: incluye en el total dos jornales de trabajo para aplicación del producto.
- El costo del transporte de una fanega de café es de ₡1.000 en las fincas de la Zona Norte y de ₡900 en las fincas fuera de esta zona.
- Los tres niveles de costos para la zona norte corresponden al mínimo y máximo reportado, así como el valor promedio o medio calculado del reportado por los agricultores.
- Pago por cosecha: en este monto se descontó el pago por transporte.
- Las cargas sociales correspondo al 26,67 % de la mano de obra.
- El precio por fanega corresponde a la liquidación final de la cosecha 2013-2014 reportada por ICAFE.
- Las labores agrícolas que constituyen el rubro de mano de obra, están calculado en base a la información suministrada por los agricultores durante el estudio, de la duración o los jornales necesarios para realizar esa labor en una hectárea de terreno información que lógicamente se ve influenciada por la densidad de siembra en cada cafetal.
- El costo está expresado en moneda nacional (Colones). Al momento del estudio el Dólar (\$) es equivalente a ₡545,65

Cuadro 13. Flujo de efectivo de una hectárea de café en finca de máxima inversión en base al estudio realizado en la Zona Norte de Costa Rica en el 2014

RUBROS	TRIMESTRE DEL AÑO				TOTAL
	Primero	Segundo	Tercero	Cuarto	
Ingresos Corrientes	¢45.000,00	¢45.000,00	¢555.000,00	¢570.000,00	¢1.590.000,00
Pago por cosecha	¢0,00	¢0,00	¢510.000,00	¢525.000,00	¢1.035.000,00
Precio por Cajuela	¢0,00	¢0,00	¢6.075,00	¢6.300,00	¢12.375,00
Cajuelas por hectárea	0	0	250	250	500
Reajustes/Fanega entregada año anterior	¢0,00	¢5.000,00	¢5.000,00	¢5.000,00	¢375.000,00
Ingresos por ventas de productos de la sombra o en asocio con café	¢45.000,00	¢45.000,00	¢45.000,00	¢45.000,00	¢180.000,00
Egresos	¢455.000,00	¢273.000,00	¢393.500,00	¢262.500,00	¢1.384.000,00
Herramientas (Activos)	¢5.000,00	¢40.000,00	¢3.000,00	¢0,00	¢48.000,00
Pago por recolección	¢0,00	¢0,00	¢250.000,00	¢250.000,00	¢500.000,00
Trasporte de café	¢0,00	¢0,00	¢12.500,00	¢12.500,00	¢25.000,00
Manejo Sanitario	¢0,00	¢28.000,00	¢28.000,00	¢0,00	¢56.000,00
Manejo Fertilización	¢115.000,00	¢115.000,00	¢0,00	¢0,00	¢230.000,00
Manejo de Malezas (Herbicidas)	¢0,00	¢15.000,00	¢0,00	¢0,00	¢15.000,00
Manejo de Malezas (Mecánico)	¢0,00	¢0,00	¢50.000,00	¢0,00	¢50.000,00
Manejo del Sombrío(poda)	¢35.000,00	¢0,00	¢0,00	¢0,00	¢35.000,00
Salario Agricultor	¢300.000,00	¢75.000,00	¢50.000,00	¢0,00	¢425.000,00

Notas:

-El salario para el agricultor: está basado en las jornadas laborales que son necesarios para realizar el trabajo asignado, dicha jornada laboral tiene un valor de ¢12.500 (trabajador especializado) y será asignado al miembro del núcleo familiar que realice la labor correspondiente.

-Se realiza tres reajustes al año, los mismos corresponden a un monto por fanega entregada el año anterior.

-Se cancela un monto por transporte de café al beneficio, que asciende a ¢1.000 por fanega transportada.

El pago a recolectores es de ¢1.000 por medida.

Cuadro 14. Flujo de efectivo para una hectárea café de una finca de inversión media en la Zona Norte de Costa Rica para el estudio realizado en el 2014

RUBROS	TRIMESTRE DEL AÑO				TOTAL
	Primero	Segundo	Tercero	Cuarto	
Ingresos Corrientes	₡45.000,00	₡45.000,00	₡381.375,00	₡412.500,00	₡1.138.875,00
Pago por cosecha	₡0,00	₡0,00	₡336.375,00	₡367.500,00	₡703.875,00
Precio por Cajuela	₡0,00	₡0,00	₡6.075,00	₡6.300,00	₡12.375,00
Cajuelas por hectárea	0	0	165	175	340
Reajustes/Fanega entregada año anterior	₡0,00	₡5.000,00	₡5.000,00	₡5.000,00	₡255.000,00
Ingresos por ventas de productos de la sombra o en asocio con café	₡45.000,00	₡45.000,00	₡45.000,00	₡45.000,00	₡180.000,00
Egresos	₡400.000,00	₡199.000,00	₡265.250,00	₡183.750,00	₡1.048.000,00
Herramientas (Activos)	₡5.000,00	₡40.000,00	₡3.000,00	₡0,00	₡48.000,00
Pago por recolección	₡0,00	₡0,00	₡165.000,00	₡175.000,00	₡340.000,00
Trasporte de café	₡0,00	₡0,00	₡8.250,00	₡8.750,00	₡17.000,00
Manejo Sanitario	₡0,00	₡17.500,00	₡17.500,00	₡0,00	₡35.000,00
Manejo Fertilización	₡57.500,00	₡57.500,00	₡0,00	₡0,00	₡115.000,00
Manejo de Malezas (Herbicidas)	₡0,00	₡9.000,00	₡0,00	₡0,00	₡9.000,00
Manejo de Malezas (Mecánico)	₡0,00	₡0,00	₡34.000,00	₡0,00	₡34.000,00
Manejo del Sombrío(poda)	₡25.000,00	₡0,00	₡0,00	₡0,00	₡25.000,00
Salario Agricultor	₡312.500,00	₡75.000,00	₡37.500,00	₡0,00	₡425.000,00

Notas:

-El salario para el agricultor: está basado en las jornadas laborales que son necesarios para realizar el trabajo asignado, dicha jornada laboral tiene un valor de ₡12.500 (trabajador especializado) y será asignado al miembro del núcleo familiar que realice la labor correspondiente.

-Se realiza tres reajustes al año, los mismos corresponden a un monto por fanega entregada el año anterior.

-Se cancela un monto por transporte de café al beneficio, que asciende a ₡1.000 por fanega transportada.

El pago a recolectores es de ₡1.000 por medida

Cuadro 15. Flujo de efectivo de una hectárea en una Finca Cafetalera con inversión mínima en relación al estudio realizado en la Zona Norte de Costa Rica durante el 2014

RUBROS	TRIMESTRE DEL AÑO				TOTAL
	Primero	Segundo	Tercero	Cuarto	
Ingresos Corrientes	₡30.000,00	₡30.000,00	₡254.625,00	₡219.000,00	₡683.625,00
Pago por cosecha	₡0,00	₡0,00	₡224.625,00	₡189.000,00	₡413.625,00
Precio por Cajuela	₡0,00	₡0,00	₡6.075,00	₡6.300,00	₡12.375,00
Cajuelas por hectárea	0	0	110	90	200
Reajustes/Fanega entregada año anterior	₡0,00	₡5.000,00	₡5.000,00	₡5.000,00	₡150.000,00
Ingresos por ventas de productos de la sombra o en asocio con café	₡30.000,00	₡30.000,00	₡30.000,00	₡30.000,00	₡120.000,00
Egresos	₡245.000,00	₡145.500,00	₡197.000,00	₡94.500,00	₡682.000,00
Herramientas (Activos)	₡5.000,00	₡40.000,00	₡3.000,00	₡0,00	₡48.000,00
Pago por recolección	₡0,00	₡0,00	₡110.000,00	₡90.000,00	₡200.000,00
Trasporte de café	₡0,00	₡0,00	₡5.500,00	₡4.500,00	₡10.000,00
Manejo Sanitario	₡0,00	₡8.500,00	₡8.500,00	₡0,00	₡17.000,00
Manejo Fertilización	₡15.000,00	₡15.000,00	₡0,00	₡0,00	₡30.000,00
Manejo de Malezas (Herbicidas)	₡0,00	₡7.000,00	₡0,00	₡0,00	₡7.000,00
Manejo de Malezas (Mecánico)	₡0,00	₡0,00	₡20.000,00	₡0,00	₡20.000,00
Manejo del Sombrío(poda)	₡0,00	₡0,00	₡0,00	₡0,00	₡0,00
Salario Agricultor	₡225.000,00	₡75.000,00	₡50.000,00	₡0,00	₡350.000,00

Notas:

-El salario para el agricultor: está basado en las jornadas laborales que son necesarios para realizar el trabajo asignado, dicha jornada laboral tiene un valor de ₡12.500 (trabajador especializado) y será asignado al miembro del núcleo familiar que realice la labor correspondiente.

-Se realiza tres reajustes al año, los mismos corresponden a un monto por fanega entregada el año anterior.

-Se cancela un monto por transporte de café al beneficio, que asciende a ₡1.000 por fanega transportada.

El pago a recolectores es de ₡1.000 por medida.

5. CONCLUSIONES

-Se identificaron un total de 14 Sistemas Agroforestales presentes en los cafetales de las fincas de la Zona Norte incluidas en el estudio, el 28% de estos sistemas poseen frutales, el 20% representa sistemas donde se incluyen Guaba o Poró en combinación o de forma individual, otro 20% corresponde a sistemas donde se encuentran de forma individual o conjunta yuca y musáceas.

-Se definieron para la Zona Norte cinco grupos de especies arbóreas que se combinan con el café para formar sistemas agroforestales, estos son los frutales, los maderables, las leguminosas o fabáceas, las musáceas y los arbustos, en arreglos espaciales que difieren de acuerdo al gusto del agricultor.

-Se identificaron un total de 26 especies de árboles o arbustos que los agricultores incluidos en el estudio, asociados a Coopesarapiquí R.L, utilizan dentro o en los alrededores de sus cafetales para fines como sombra, cerca, barrera rompe vientos, consumo familiar e ingreso adicional.

-Los rendimientos de granos de café están influenciados por factores como la alternancia de cosecha, los años de establecimiento, el manejo, la densidad del sombrío entre otros, haciendo difícil realizar comparaciones en cualquier sentido.

-Los rangos de producción en las fincas incluidas dentro del estudio van desde las 10 y hasta 25 fanegas por hectárea a partir de la estabilización de la producción y con manejo constante.

-El manejo de las fincas cafetaleras con sombrío incluidas dentro del sondeo en la Zona Norte mantiene muchas similitudes con el manejo de las fincas de caficultura convencional (sin sombrío), exceptuando la poda anual realizada a los árboles dentro del sistema.

-Los egresos de la actividad están directamente relacionada con la realidad socioeconómica y productiva de cada finca por lo que se definieron tres niveles de inversión por hectárea al año, la mínima de ₡634.000, la media de ₡1.048.000 (₡25.000 por poda de sombrío) y la máxima de ₡1.336.000 (₡35.000 por poda de sombrío), toma en cuenta para las dos últimas el costo de manejo del sombrío correspondientes a una poda anual.

6. RECOMENDACIONES

-Promover las cantidades de sombrío presentes en los cafetales estimando un porcentaje de sombrío que considere las condiciones climáticas en la Zona Norte, el desarrollo de la planta en asocio, la variedad de café y su densidad de siembra, recordando que cantidades de sombrío elevadas disminuyen el rendimiento.

-Capacitar a los agricultores en temas de agroforestería con el objetivo que tengan suficientes armas para diseñar el mejor agro ecosistema posible en sus fincas que permita el máximo aprovechamiento del sombrío y las máximas producción.

-Realizar esfuerzos a nivel cooperativo para obtener certificaciones que premien económicamente a los agricultores que poseen densidades y manejos del sombrío adecuados.

-Aprovechar más la abundancia y buen precio de algunos subproductos agropecuarios útiles para el manejo del cultivo y que pueden funcionar como complemento a la fertilización realizada normalmente en la finca.

-Intentar a nivel cooperativo incentivar la realización de análisis de suelos, para que a partir de estos, los productores inicien planes de fertilización en la finca para mejoramiento del rendimiento del cultivo.

7. BIBLIOGRAFIA

Alvarado, M; Rojas, G. 2007. El Cultivo y Beneficiado Del Café. EUNED. Costa Rica. 184 p.

Anacafé (Asociación Nacional del Café Guatemala). 2013. Variedades de café (en línea). Guatemala. Consultado 20 de oct. 2014. Disponible en: http://www.anacafe.org/glifos/index.php/Variedades_de_cafe

_____. Fertilización (en línea). Guatemala. Consultado 1 de enero 2015. Disponible en: http://www.anacafe.org/glifos/index.php/Caficultura_Fertilizacion

_____. 2013. Enfermedades y su control (en línea). Consultado 20 de oct. 2014. Disponible en: http://www.anacafe.org/glifos/index.php/Caficultura_ControlEnfermedades#Roya_del_cafeto_-%C2%A0Hemileia_vastatrix_Berk_&_Br.

Anzueto, F. 2013. Variedades de café Resistentes a la Roya (en línea). Anacafé. Consultado 20 de ene 2015. Disponible en: http://www.anacafe.org/glifos/index.php/Variedades_resistentes_a_roya

Arcilla, P; Farfán, F; Moreno, B; Salazar, G; Hincapié, G. 2007. Sistemas de producción de café en Colombia. Cenicafé. Colombia. 309p.

Aronson, S. 2003. La crisis del café (en línea). Costa Rica, Café Britt. Consultado 13 de feb. 2013. Disponible: <http://www.cafebritt.com/la-crisis-del-cafe>

Ávila; Jiménez; Beer; Gómez; Ibrahim. 2001. Almacenamiento, fijación de carbono y valoración de servicios ambientales en sistemas agroforestales en Costa Rica. Agroforestería en las Américas. 8 (30): 32-35.

Barquero, M. 2013. Las variaciones climáticas en el incremento inusual de la roya del cafeto. Costa Rica. Revista Informativa ICAFE. 1: 1-17

- Bustillo, P. 2005. El papel del control biológico en el manejo integrado de la broca del café, *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae). Revista Académica Colombia Ciencia. 29 (110): 55-68.
- _____. 2006. Una revisión sobre la broca del café, *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae), en Colombia. Revista Colombiana de entomología. 32(2): 101-116.
- Cárdenas, M; Marcano, R; Giraldo, H; Aquino A. 2007. Biología de la broca del café, *Hypothenemus hampei* Ferrari (Coleoptera: Curculionidae) bajo condiciones de campo, en el estado Táchira, Venezuela. Entomotropica. 22(2): 49-55.
- Castro, A; Rivillas, C. 2003. Manejo sostenible de la Lliga de Macana en cafetales renovados por zoca (en línea). Colombia. Cenicafé. Consultado: 20 de nov del 2014. Disponible en: [http://www.oriusbiotecnologia.com/jdownloads/CAF/cenicafe-avance tecnico 312-eficacia de tricho-d en llaga macana.pdf](http://www.oriusbiotecnologia.com/jdownloads/CAF/cenicafe-avance_tecnico_312-eficacia_de_tricho-d_en_llaga_macana.pdf)
- CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). 2001. Sostenibilidad y sinergismo en sistemas agroforestales con café: estudio de interacciones entre plagas, fertilidad del suelo y árboles de sombra. Agroforestería en las Américas. 8 (29): 49-51.
- CEDECO (Corporación Educativa para el Desarrollo Costarricense). 2004. Antología para taller: Caficultura Sostenible en Pequeñas Fincas. CATIE. Costa Rica. 300 p.
- CENTRO DE INVESTIGACIONES EN CAFÉ. 2009. Informe Anual de Investigaciones 2008 (en línea). Costa Rica. Consultado en 5 de oct. del 2014. Disponible en: http://www.icafe.go.cr/icafe/cedo/documentos_textocompleto/informes_investigaciones/3593.pdf

- Chávez, V. 1999. Manejo de la fertilización en Café (en línea). Congreso nacional de Suelos. Consultado en 5 de nov. del 2014. Disponible en: http://www.mag.go.cr/congreso_agronomico_xi/a50-6907-III_163.pdf
- De Melo. 2005. Evaluación de los sistemas agroforestales con café en fincas vinculadas al consorcio de cooperativas de caficultores de Guanacaste y Montes de Oro- COOCAFE: un aporte a la construcción de la sostenibilidad. CATIE. Costa Rica. 124 p.
- _____. 2008. Cafetales para servicios ecosistémicos, con énfasis en el potencial de sumideros de carbono: El caso de cooperativas cafetaleras afiliadas a COOCAFE. Costa Rica. 61 p.
- Echeverría, B. 2011. Establecimiento y manejo de híbridos F1 (en línea). ICAFE. Costa Rica. Consultado en 20 de oct del 2014. Disponible en: http://www.icafe.go.cr/icafe/cedo/documentos_textocompleto/revista_informativa/3592.pdf
- FAO (Organización de la Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura). 2001. Agricultura mundial: hacia los años 2015/2030: Informe resumido (en línea). Consultado en 3 de ene del 2015. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-y3557s/y3557s11.htm#TopOfPage>
- Farfán, F. 2001. Producción de Café en Sistemas agroforestales (en línea). Colombia. Consultada 17 de agosto de 2013. Disponible: <http://www.cenicafe.org/es/documents/LibroSistemasProduccionCapitulo8.pdf>
- _____; Mestre, F. 2004. Respuesta del café cultivado en un sistema agroforestal a la aplicación de fertilizantes. Cenicafé. 52(2): 161-174.
- _____. 2010. Cambios en la fertilidad del suelo con plantaciones de café y sombrío de especies forestales. Cenicafé 61(1):7-27

- Fournier, L. 1981. Importancia de los sistemas agroforestales en Costa Rica. *Agronomía Costarricense*. 5(1/2): 141-147.
- FONAFIFO - MINAET. 2012. Manual de procedimientos para el pago de servicios ambientales en árboles forestales establecidos en cafetales. ICAFE. Costa Rica. 26 p.
- Guido, F; Castro, S. 2007. Crisis cafetalera y condiciones de vida. Pequeños y medianos productores de café en San Ramón, Alajuela, Costa Rica. *Revista Pensamiento Actual*. 7(8-9): 9-18.
- Hernández, A. 2010. Incidencia de enfermedades foliares del café bajo diversos tipos de sombra y manejo de insumos en sistemas agroforestales Turrialba Costa Rica. Tesis Lic. CR. ITCR. 90p.
- ICAFE (Instituto del Café de Costa Rica). 1996. Variedad Costa Rica 95 buena opción al productor (en línea). Costa Rica. Consultado en 20 de oct 2014. Disponible en: http://www.icafe.go.cr/icafe/cedo/documentos_textocompleto/NOTICIERO_CAFE/2480.pdf
- _____. 2011. Guía Técnica para el Cultivo del Café. Primera edición. ICAFE-CICAFE. Heredia, Costa Rica. 72 p.
- _____. Café de Costa Rica: Indicación Geográfica (en línea). Costa Rica. Consultado en 15 de dic 2014. Disponible en: <http://www.cafedecostarica.com/esp/diversidad-sabores.html>
- _____; UEEM (Unidad de estudios económicos y de mercado). 2013. Costos de producción agrícola de café fruta cosecha 2012-2013 (en línea). Consultado en: 5 de nov. del 2014. Disponible en: http://www.icafe.go.cr/sector_cafetalero/estadsticas/costos_produccion/CPA_CMedia1213.pdf

_____.2013. Historia del café de Costa Rica (en línea). Costa Rica. Consultado 2 de mar. de 2013. Disponible: http://www.icafe.go.cr/nuestro_cafe/historia.html

_____.2014.Precio de liquidación final cosecha 2013-2014 (en línea). Costa Rica. Consultado 1 de ene 2015. Disponible: http://www.icafe.go.cr/sector_cafetalero/liquidaciones/liquidacion_beneficios/publicaciones/0-Precios%20de%20Liquidacion%20Final%20cosecha%2013-14.pdf

INEC; ICAFE. 2007. Censo Cafetalero (en línea). Costa Rica. Consultado 15 de dic 2014. Disponible: http://www.icafe.go.cr/sector_cafetalero/tram_linea/censo.pdf

Köpsell, E. 2001. Funciones y aplicaciones de sistemas agroforestales. CATIE. Costa Rica. 187 p.

Lara, L. 2005. Efectos de la altitud, sombra, producción y fertilización sobre la calidad del café (*Coffea arabica* L. var. Caturra) producido en sistemas agroforestales de la zona cafetalera Norcentral de Nicaragua. Tesis MSc. Nic. CATIE. 92 p.

Leite, E; Paes de Camargo M; Pezzopane J; Thomaziello, R; Fahl J; Bardin L; Freitas J; Japiassú L; García A; Miguel A; Ferreira R. 2009. Fenología do Cafeeiro: Condições Agrometeorológicas e Balanço Hídrico do Ano Agrícola 2004–2005. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brazil. 130 p.

Martínez, A. 1981. Reacción de cultivares de café (*Coffea spp*) a *Cescospora coffeicola* en Turrialba Costa Rica. Tesis MSc. CR. UCR. 89 p.

Mas, R. 2012. Temas de investigación comercial. Sexta edición. Club universitario. España. 615 p.

- Matheus, J; Caracas, J; Montilla, F; Fernández, O. 2007. Eficiencia agronómica relativa de tres abonos orgánicos (vermicompost, compost y gallinaza) en plantas de maíz. *Agricultura Andina*. 13: 27-38.
- Ministerio Agropecuario Forestal (MAGFOR); Proyecto Forestal de Nicaragua (PROFOR); Banco Mundial (BM); Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARENA). 2005. Potencial de plantaciones forestales y fijación de carbono. 178 p.
- Monroig, I. M. 2014. Ecos del café: Calidad (en línea). Puerto Rico. Consultado en 1 de nov 2014. Disponible en: <http://academic.uprm.edu/mmonroig/id62.htm>
- Montagnini, F; Alvim, R; Shaheduzzaman, M; Guidón, C; Budowski, G; Martinez, H; Nichols, D. 1992. *Sistemas Agroforestales*. OET. Costa Rica. 622 p.
- Mora, J. 1999. El papel del MAG en el combate del Ojo de Gallo (*Mycena citricolor*) en el cultivo del café (en línea). Consultado en 20 de ene del 2015. Disponible en: http://www.mag.go.cr/congreso_agronomico_xi/a50-6907-II_017.pdf
- Mora, N. 2008. *Agro cadena de Café*. MAG. Costa Rica. 49 p.
- Nilsson, L; Sanchez, V; Manfredi, A. 2005. *Guía para su identificación: Hierbas y arbustos comunes en cafetales y otros cultivos*. ICAFE. Costa Rica. 270
- Palomeque, E. 2009. *Sistemas agroforestales*. Universidad de Chiaps México. 28 p.
- Pezzopane, J; Simões, M; Martins de Souza, J; Pezzopane, J. 2010. Condições microclimáticas em cultivo de café conilon a pleno sol e arborizado com nogueira macadâmia. *Ciencia Rural*, Santa Maria, 40 (6):1257-1263
- PROMECAFE (Programa Cooperativo Regional para el Desarrollo Tecnológico y Modernización de la Caficultura). 1993. XVI Simposio sobre caficultura Latino Americana. Nicaragua. PROMECAFE. 220 p.

- Rainforest Alliance. 2005. Criterios e indicadores adicionales para la producción de café (en línea). Costa Rica. Consultado en 1 de ene del 2015. Disponible en:
http://www.cepac.org.bo/simmype/procesos_de_exportacion/files/criteria_coffee_2005_rain_forest_alliance.pdf
- Renjifo, A. 1991. El café en Costa Rica. Organización Internacional del Café. Costa Rica. 49 p.
- Rojas, F; Canessa, R; Ramírez, J. 2004. Incorporación de árboles y arbustos en los cafetales del Valle Central de Costa Rica. ICAFE/ITCR. Costa Rica. 151 p.
- Rojas, C. 2010. La variedad Venecia. Revista informativa ICAFE. 2: 1-4.
- Rojas M. 2011. Nematodos (en línea). ICAFE. Consultada en 20 de Nov del 2014. Disponible en:
http://www.icafe.go.cr/icafe/cedo/documentos_textocompleto/revista_informativa/3408.pdf
- Sadeghian, K; Hernández, G; González, O. 2013. Mezcla de fertilizantes en la finca: Una buena opción para el caficultor (en línea). Cenicafé. Consultada en 5 de nov. del 2014. Disponible en:
<http://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/363/1/avt0362.pdf>
- Santacreo, P. 2000. Mejoramiento Genético del café. IHCAFE. Costa Rica. 17 p.
- Vázquez, L; Alfonso, J; Ramos, Y; Martínez, A; Moreno, D; Matienzo, Y. 2012. Relaciones de *Hypothenemus hampei* Ferrari (coleóptera: curculionidae: scolytinae) con el suelo del cafetal como base para su manejo agroecológico. La Habana. Agroecología 7: 81-90.

8. ANEXO

8.1. Cuestionario (Herramienta de análisis).

8.1.1. Datos generales

Nombre del productor o dueño:

Propietario, administrador u otra responsabilidad (entrevistado):

Nombre de la finca

Ubicación (Poblado, ciudad u otros).

Tiempo de ser socio de Coopesarapiquí:

Condición del terreno (propio, alquilado):

Cantidad de personal en la finca:

Tiempo o periodo de recolección:

8.1.2. Finca.

¿Cuál es la extensión de total de la finca?

¿Cultivos a los que la finca se dedica?

¿Cultivo antecesor del café?

¿Años de cultivar café en la finca?

¿Existen pendientes pronunciadas en el cultivo?

¿Qué distribución de actividades hay en los terrenos de la finca?

8.1.3. Respecto al cultivo.

¿Distanciamiento entre plantas? ¿Densidad de siembra? ¿Plantas por hectárea?

¿Qué variedad de café cultiva?

¿Edad del cultivo?

¿Cantidad de área dedicada al cultivo agroforestal? ¿Dedica toda la finca a la misma?

¿Sistema de fertilización, formulas aplicadas sacos/ha? (verificar los kgs de los sacos, hay unos de 45 y otros de 50)

¿Sistema de poda, frecuencia y fechas?

¿Enfermedades más comunes y su control?

¿Malezas más comunes y su control?

¿Plagas más abundantes?

¿Existencia de broca y en cuales lotes?

¿Tiempos de cosecha?

¿Rendimientos (cargas o kilogramos por periodo de cosecha)?

¿Realiza enmiendas? ¿De qué tipo (de corrección de pH o con abonos orgánicos para recuperación de suelo) y con qué frecuencia?

8.1.4. Respecto a los árboles.

¿Tipos de árboles posee en su finca?

De servicio o de producto (maderables, Frutales, Medicinales)

- ¿Los árboles fueron sembrados o han sido conservados dentro del cultivo?
- ¿Los árboles son resultado de un vivero propio o fueron comprados a uno, a qué precio?
- ¿Cuáles especies se utilizan? (nombre común que los productores mencionen y se puedan observar)
- ¿Los árboles utilizados poseen alguna enfermedad que afecten su normal desarrollo?
- ¿Qué distancias utiliza entre árboles?
- ¿Cuál es el propósito de los árboles en el cultivo? (sombra solamente, barrera viva, banco de forraje, obtención de frutos, leña, madera, aporte de nitrógeno)
- ¿Se realizan podas? ¿Con cuanta frecuencia? ¿En qué etapas de crecimiento?
- ¿Cuál podría ser su costo aproximado?
- ¿Realiza fertilización de los árboles de sombra?
- ¿Qué densidad de sombra utiliza?
- ¿Además de la sombra, qué beneficios le confiere adicionales, los arboles al cultivo?

8.1.5. Aspectos económicos

- ¿A qué precio vende su fanega de café en la actualidad?
- ¿Vende su carga de café directamente o existen intermediarios?
- ¿Posee algún sobreprecio por su café debido al uso de sombrero?
- ¿Tienen algún tipo de certificación su café?
- ¿Cuánto dinero destina al control de plagas y enfermedades?
- ¿Cuál es su presupuesto para fertilización durante un periodo de cosecha?
- ¿Cuál es el valor estimado por el manejo de un árbol de sombrero?
- ¿Cuál es su medio de pago durante la cosecha y a cuanto valor asciende?
- ¿Cuáles es el valor de un jornal para control de malezas, fertilización u otras actividades que pueda realizar en la finca?
- ¿Cuál es el valor de aproximado de un soquea por Ha durante una renovación?
- ¿Cuál es el costo estimado de una hectárea de café con el actual rendimiento?

Cuadro A 1. Inversión en varios rubros de manejo de las fincas incluidas dentro del sondeo en la Zona Norte de Costa Rica, 2014

Precio de Fanega	de Presupuesto manejo sanitario (Anual)	Presupuesto Anual para fertilización (incluye enmiendas)	Costo Anual del Sombrío	Medio de pago	Valor de la recolección	Costo de un Jornal (8 horas)	Valor de renovación	Costo estimado de manejo/Ha
Colones								
₡37.000	₡18.000	₡103.000	Sin inversión	No hay peones	No hay peones	9.000 y hora moto guadaña 3.000	No calculado	No calculado
₡37.000	₡18.000	₡103.000	Sin inversión	Efectivo	₡1.000	9.000 y hora moto guadaña 3.000	No calculado	No calculado
₡37.000	₡15.000	₡140.000	Sin inversión	No hay peones	No hay peones	9000 y hora moto guadaña 3.000	No calculado	No calculado
₡40.000	₡16.600	₡104.000	Sin inversión	Efectivo	₡1.000	9000	No calculado	₡200.000
Sin información	₡15.000	₡180.000	Sin inversión	Efectivo	₡1.000	8.500	No calculado	No calculado
Sin información	Ninguno	Ninguno	Sin inversión	Efectivo	₡1.000	No necesario	No calculado	No calculado
Sin información	₡12.000	₡180.000	₡25.000	Efectivo	₡1.000	No necesario	No calculado	No calculado
Sin información	₡56.000	₡150.000	Sin inversión	Efectivo	₡1.000	9.000 y jornada moto guadaña 8.000	No calculado	No calculado
Sin información	₡30.000	₡200.000	₡35.000	Efectivo	₡1.000	No necesario, manejo de malezas 80.000	No calculado	No calculado
Sin información	₡20.000	₡204.000	Sin arboles	Efectivo	₡1.000	7.000 seis horas	No calculado	No calculado
₡37.000	₡15.000	₡160.000	Sin dato	Efectivo	₡1.000	No se brindó esta información	No calculado	No calculado

¢37.000	¢12.000	¢30.000	Sin dato	Efectivo	¢1.000	No se brindó esta información	No calculado	No calculado
Sin información	¢30.000	¢70.000	Sin Inversión	Sin dato	Sin dato	No se brindó esta información	No calculado	No calculado
Sin información	¢35.000	¢80.000	Sin Inversión	Efectivo	¢1.000	No se brindó esta información	No calculado	No calculado
Sin información	¢12.000	¢75.000	Sin Inversión	Efectivo	¢1.000	9.600 y hora de moto guadaña 3.000	No calculado	No calculado
Sin información	Ninguno	¢140.000	Sin arboles	Efectivo	¢1.000	5.000	No calculado	No calculado
¢60.000	¢10.000	¢200.000	Sin inversión	Boletos	¢1.000	9.600	No calculado	¢300.000
¢65.000	¢22.414	¢90.000	¢30.000	Efectivo	¢1.000	9.300	300000	¢110.000
¢64.000	¢22.414	¢190.000	¢40.000	Boletos	¢1.000	9.300	285000	¢90.000
Sin Información	¢25.000	¢250.000	¢20.000	Efectivo	¢1.000	10.000	Sin dato	Sin dato

Notas:

- *Presupuesto manejo sanitario: incluye el costo del control de plagas y enfermedades durante un año en cada una de las fincas incluidas dentro del sondeo.
- **Valor de Renovación: es el costo de cortar una hectárea de café y dejar el terreno listo para siembra de otro lote similar de café.
- Fertilización incluye enmienda
- El costo está expresado en moneda nacional (Colones). Al momento del estudio el Dólar (\$) es equivalente a ¢545,65

Cuadro A 2: Flujo de efectivo de una finca cafetalera de máxima inversión en una hectárea durante el estudio realizado en la Zona Norte de Costa Rica en el 2014

Rubros	Meses												Total
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
Ingresos Corrientes	₡15.000	₡15.000	₡15.000	₡15.000	₡15.000	₡15.000	₡132.000	₡177.000	₡246.000	₡225.000	₡193.500	₡151.500	₡1.590.000
Pago por cosecha	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡117.000	₡162.000	₡231.000	₡210.000	₡178.500	₡136.500	₡1.035.000
Precio por Cajuela	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡1.950	₡2.025	₡2.100	₡2.100	₡2.100	₡2.100	₡12.375
Cajuelas por hectárea	0	0	0	0	0	0	60	80	110	100	85	65	500
Reajustes/Fanega entregada año anterior	₡0	₡0	₡0	₡5.000	₡0	₡0	₡0	₡5.000	₡0	₡0	₡0	₡5.000	₡375.000
Ingresos por ventas de productos de la sombra o en asocio con café	₡15.000	₡15.000	₡15.000	₡15.000	₡15.000	₡15.000	₡15.000	₡15.000	₡15.000	₡15.000	₡15.000	₡15.000	₡180.000
Egresos	₡35.000	₡270.000	₡150.000	₡40.000	₡93.000	₡140.000	₡144.000	₡134.000	₡115.500	₡105.000	₡89.250	₡68.250	₡1.384.000
Herramientas (Activos)	₡0,00	₡5.000,00	₡0,00	₡0,00	₡40.000,00	₡0,00	₡3.000,00	₡0,00	₡0,00	₡0,00	₡0,00	₡0,00	₡48.000
Pago por recolección	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡60.000	₡80.000	₡110.000	₡100.000	₡85.000	₡65.000	₡500.000
Trasporte de café	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡3.000	₡4.000	₡5.500	₡5.000	₡4.250	₡3.250	₡25.000
Manejo Sanitario	₡0	₡0	₡0	₡0	₡28.000	₡0	₡28.000	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡56.000
Manejo Fertilización	₡0	₡115.000	₡0	₡0	₡0	₡115.000	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡230.000
Manejo de Malezas (Herbicidas)	₡0	₡0	₡0	₡15.000	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡15.000
Manejo de Malezas (Mecánico)	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡50.000	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡50.000

Manejo del Sombrío (poda)	₡35.000	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡35.000
Salario Agricultor	₡0	₡150.000	₡150.000	₡25.000	₡25.000	₡25.000	₡0	₡50.000	₡0	₡0	₡0	₡0	₡425.000

Notas:

-El salario para el agricultor: está basado en las jornadas laborales que son necesarios para realizar el trabajo asignado, dicha jornada laboral tiene un valor de ₡12.500 (trabajador especializado) y será asignado al miembro del núcleo familiar que realice la labor correspondiente.

-Se realiza tres reajustes al año, los mismos corresponden a un monto por fanega entregada el año anterior.

-Se cancela un monto por transporte de café al beneficio, que asciende a ₡1.000 por fanega transportada.

El pago a recolectores es de ₡1.000 por medida

Cuadro A 3. Flujo de efectivo de una finca cafetalera de inversión media en una hectárea durante el estudio realizado en la Zona Norte de Costa Rica durante el 2014

Rubros	Meses												Total
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Ingresos Corrientes	₡15.000	₡15.000	₡15.000	₡15.000	₡15.000	₡15.000	₡93.000	₡126.375	₡162.000	₡151.500	₡141.000	₡120.000	₡1.138.875
Pago por cosecha	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡78.000	₡111.375	₡147.000	₡136.500	₡126.000	₡105.000	₡703.875
Precio por Cajuela	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡1.950	₡2.025	₡2.100	₡2.100	₡2.100	₡2.100	₡12.375
Cajuelas por hectárea	0	0	0	0	0	0	40	55	70	65	60	50	340
Reajustes/Fanega entregada año anterior	₡0	₡0	₡0	₡5.000	₡0	₡0	₡0	₡5.000	₡0	₡0	₡0	₡5.000	₡255.000
Ingresos por ventas de productos de la sombra o en asocio con café	₡15.000	₡15.000	₡15.000	₡15.000	₡15.000	₡15.000	₡15.000	₡15.000	₡15.000	₡15.000	₡15.000	₡15.000	₡180.000
Egresos	₡25.000	₡225.000	₡150.000	₡34.000	₡82.500	₡82.500	₡96.500	₡95.250	₡73.500	₡68.250	₡63.000	₡52.500	₡1.048.000
Herramientas (Activos)	₡0,00	₡5.000,00	₡0,00	₡0,00	₡40.000,00	₡0,00	₡3.000,00	₡0,00	₡0,00	₡0,00	₡0,00	₡0,00	₡48.000

Pago por recolección	∅0	∅0	∅0	∅0	∅0	∅0	∅40.000	∅55.000	∅70.000	∅65.000	∅60.000	∅50.000	∅340.000
Trasporte de café	∅0	∅0	∅0	∅0	∅0	∅0	∅2.000	∅2.750	∅3.500	∅3.250	∅3.000	∅2.500	∅17.000
Manejo Sanitario	∅0	∅0	∅0	∅0	∅17.500	∅0	∅17.500	∅0	∅0	∅0	∅0	∅0	∅35.000
Manejo Fertilización	∅0	∅57.500	∅0	∅0	∅0	∅57.500	∅0	∅0	∅0	∅0	∅0	∅0	∅115.000
Manejo de Malezas (Herbicidas)	∅0	∅0	∅0	∅9.000	∅0	∅0	∅0	∅0	∅0	∅0	∅0	∅0	∅9.000
Manejo de Malezas (Mecánico)	∅0	∅0	∅0	∅0	∅0	∅0	∅34.000	∅0	∅0	∅0	∅0	∅0	∅34.000
Manejo del Sombrío(poda)	∅25.000	∅0	∅0	∅0	∅0	∅0	∅0	∅0	∅0	∅0	∅0	∅0	∅25.000
Salario Agricultor	∅0	∅162.500	∅150.000	∅25.000	∅25.000	∅25.000	∅0	∅37.500	∅0	∅0	∅0	∅0	∅425.000

Notas:

-El salario para el agricultor: está basado en las jornadas laborales que son necesarios para realizar el trabajo asignado, dicha jornada laboral tiene un valor de ∅12.500 (trabajador especializado) y será asignado al miembro del núcleo familiar que realice la labor correspondiente.

-Se realiza tres reajustes al año, los mismos corresponden a un monto por fanega entregada el año anterior.

-Se cancela un monto por transporte de café al beneficio, que asciende a ∅1.000 por fanega transportada.

El pago a recolectores es de ∅1.000 por medida

Cuadro A 4. Flujo de Efectivo de una finca cafetalera de mínima inversión en una hectárea durante el estudio realizado en la Zona Norte de Costa Rica en el 2014

Rubros	Meses												Total
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Ingresos Corrientes	₡10.000	₡10.000	₡10.000	₡10.000	₡10.000	₡10.000	₡58.750	₡80.875	₡115.000	₡94.000	₡66.700	₡58.300	₡683.625
Pago por cosecha	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡48.750	₡70.875	₡105.000	₡84.000	₡56.700	₡48.300	₡413.625
Precio por Cajuela	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡1.950	₡2.025	₡2.100	₡2.100	₡2.100	₡2.100	₡12.375
Cajuelas por hectárea	0	0	0	0	0	0	25	35	50	40	27	23	200
Reajustes/Fanega entregada año anterior	₡0	₡0	₡0	₡5.000	₡0	₡0	₡0	₡5.000	₡0	₡0	₡0	₡5.000	₡150.000
Ingresos por ventas de productos del sombrío o en asocio con café	₡10.000	₡10.000	₡10.000	₡10.000	₡10.000	₡10.000	₡10.000	₡10.000	₡10.000	₡10.000	₡10.000	₡10.000	₡120.000
Egresos	₡0	₡120.000	₡125.000	₡32.000	₡73.500	₡40.000	₡57.750	₡86.750	₡52.500	₡42.000	₡28.350	₡24.150	₡682.000
Herramientas (Activos)	₡0,00	₡5.000,00	₡0,00	₡0,00	₡40.000,00	₡0,00	₡3.000,00	₡0,00	₡0,00	₡0,00	₡0,00	₡0,00	₡48.000
Pago por recolección	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡25.000	₡35.000	₡50.000	₡40.000	₡27.000	₡23.000	₡200.000
Trasporte de café	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡1.250	₡1.750	₡2.500	₡2.000	₡1.350	₡1.150	₡10.000
Manejo Sanitario	₡0	₡0	₡0	₡0	₡8.500	₡0	₡8.500	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡17.000
Manejo Fertilización	₡0	₡15.000	₡0	₡0	₡0	₡15.000	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡30.000
Manejo de Malezas (Herbicidas)	₡0	₡0	₡0	₡7.000	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡7.000
Manejo de Malezas (Mecánico)	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡20.000	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡20.000
Manejo del Sombrío(poda)	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0
Salario Agricultor	₡0	₡100.000	₡125.000	₡25.000	₡25.000	₡25.000	₡0	₡50.000	₡0	₡0	₡0	₡0	₡350.000

Notas:

-El salario para el agricultor: está basado en las jornadas laborales que son necesarios para realizar el trabajo asignado, dicha jornada laboral tiene un valor de ¢12.500 (trabajador especializado) y será asignado al miembro del núcleo familiar que realice la labor correspondiente.

-Se realiza tres reajustes al año, los mismos corresponden a un monto por fanega entregada el año anterior.

-Se cancela un monto por transporte de café al beneficio, que asciende a ¢1.000 por fanega transportada.

El pago a recolectores es de ¢1.000 por medida