



"Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible"

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**Maestría en Sanidad Vegetal**

**Trabajo de Tesis**

**Caracterización socioeconómica y fitosanitaria de  
25 sistemas de producción de café (*Coffea arábica*  
L.) en tres municipios de Matagalpa, 2020**

**Autor**

**Ing. Elian Josué Jarquín**

**Asesor**

**Dr. Edgardo Jiménez Martínez**

**Managua, Nicaragua**

**Mayo, 2021**



“Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible”

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**Maestría en Sanidad Vegetal**

**Trabajo de Tesis**

**Caracterización socioeconómica y fitosanitaria de  
25 sistemas de producción de café (*Coffea arábica*  
L.) en tres municipios de Matagalpa, 2020**

**Autor**

**Ing. Elian Josué Jarquín**

**Asesor**

**Dr. Edgardo Jiménez Martínez**

**Managua, Nicaragua**

**Mayo, 2021**

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable tribunal examinador designado por la decanatura de la Facultad de Agronomía, como requisito final para optar al título profesional de:

*Maestro en Sanidad Vegetal*

---

Miembros del Honorable Comité Evaluador

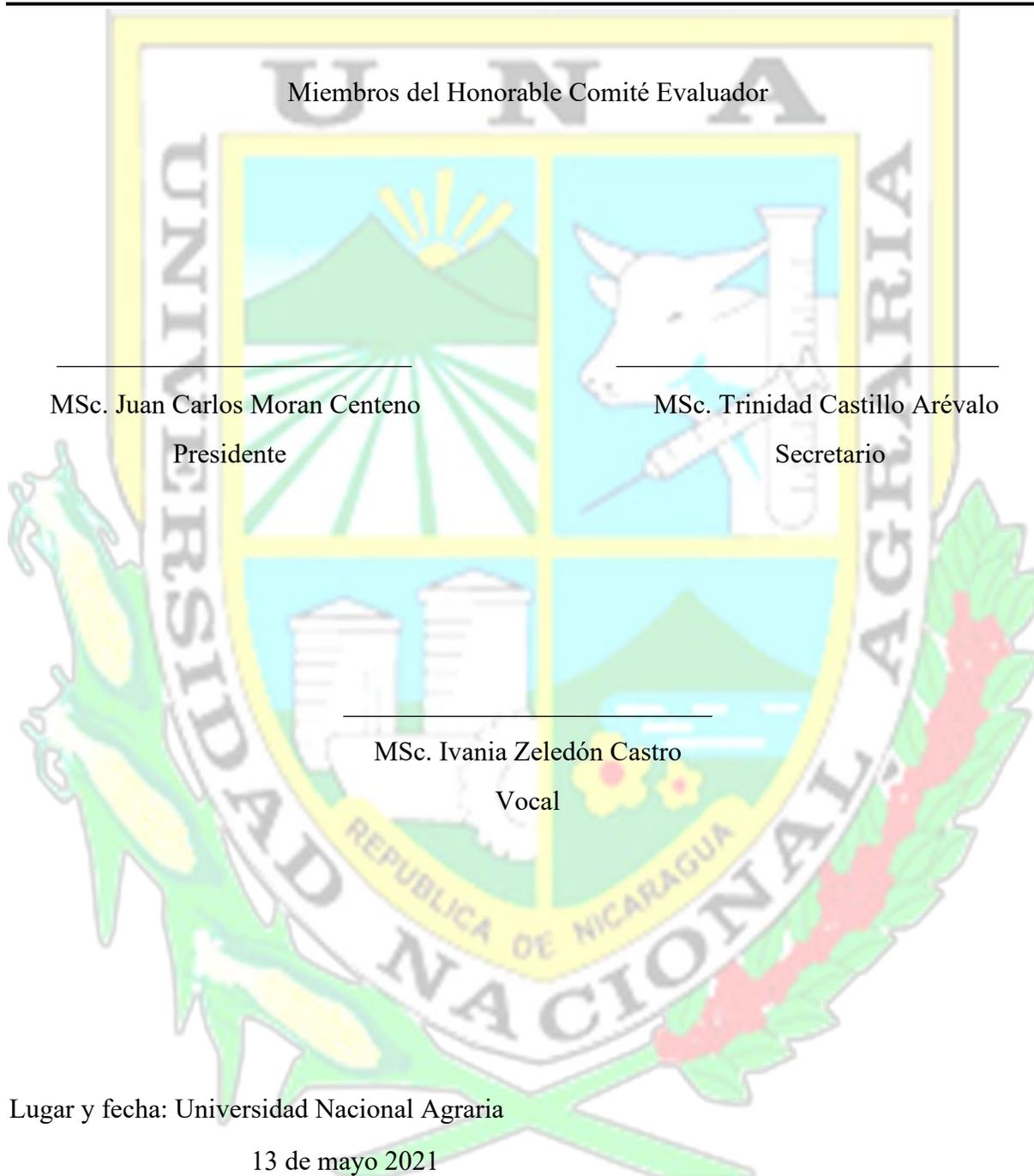
MSc. Juan Carlos Moran Centeno  
Presidente

MSc. Trinidad Castillo Arévalo  
Secretario

MSc. Ivania Zeledón Castro  
Vocal

Lugar y fecha: Universidad Nacional Agraria

13 de mayo 2021



## INDICE DE CONTENIDO

<b>SECCIÓN</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>DEDICATORIA</b>	i
<b>AGRADECIMIENTO</b>	ii
<b>INDICE DE CUADROS</b>	iii
<b>INDICE DE FIGURAS</b>	iv
<b>INDICE DE ANEXOS</b>	vi
<b>RESUMEN</b>	vii
<b>ABSTRACT</b>	viii
<b>I. INTRODUCCION</b>	1
<b>II. OBJETIVOS</b>	3
2.1 Objetivo general	3
2.2 Objetivos específicos	3
<b>III. MARCO DE REFERENCIA</b>	4
3.1 Botánica de la planta de café	5
3.1.1 Especies	5
3.1.2 Morfología	5
3.1.3 La Semilla	5
3.1.4 El Fruto	6
3.1.5 Inflorescencia	6
3.1.6 Hojas	6
3.1.7 Tallo	7
3.1.8 La raíz	7
3.2 Plagas del cafeto	8
3.2.1 Broca del café	8

<b>SECCIÓN</b>	<b>PÁGINA</b>
3.2.2 Minador de la hoja del café	8
3.3 Enfermedades del cafeto	9
3.3.1 Pie negro	9
3.3.2 Ojo de gallo	9
3.3.3 Roya del café	9
3.3.4 Nematodo del café	10
3.4 Manejo de malezas en café	11
3.4.1 Control de malezas	11
<b>IV. MATERIALES Y METODOS</b>	<b>12</b>
4.1 Ubicación y fechas de estudio	12
4.2 Diseño metodológico	13
4.2.1 Características del municipio de Matagalpa	13
4.2.2 Características del municipio de San Ramón	13
4.2.3 Características del municipio del Tuma-La Dalia	14
4.3 Descripción de actividades a realizar	14
4.3.1 Primera etapa	14
4.3.2 Segunda etapa	14
4.3.3 Tercera etapa	15
4.4 Variables a evaluar	15
4.5 Recopilación de datos	17
4.6 Análisis de datos	17
<b>V. RESULTADOS Y DISCUSION</b>	<b>18</b>
5.1 Componente socioeconómico de los sistemas productivos de café	18

<b>SECCIÓN</b>	<b>PÁGINA</b>
5.1.1 Edades de los productores cafetaleros de Matagalpa, San Ramón y Tuma-La Dalia	18
5.1.2 Sexo de los productores de café en los tres municipios de estudio	18
5.1.3 Tenencia de la propiedad de los productores de café en los tres municipios	19
5.1.4 Tamaño de las unidades de producción de café	20
5.1.5 Estado de la vivienda de los productores de café	21
5.2 Manejo agronómico del cultivo de café en los tres municipios en estudio	22
5.2.1 Preparación del suelo para el establecimiento del cultivo por los productores en estudio	22
5.2.2 Época de siembra del cultivo del café en los tres municipios de estudio	23
5.2.3 Variedad de semilla utilizada	24
5.2.4 Distancia de siembra	25
5.2.5 Método de germinación de la semilla	26
5.2.6 Sustrato empleado para la germinación de la semilla	28
5.2.7 Tipo de fertilizante en plantaciones de café	29
5.3 Componente fitosanitario	32
5.3.1 Nematodos e insectos plagas más comunes de la raíz, follaje y fruto	32
5.3.2 Métodos de control de plagas insectiles del cultivo del café	33
5.3.3 Enfermedades más comunes y principales del cultivo del café (raíz, follaje y fruto)	36
5.3.4 Métodos de control de las enfermedades del café	37
5.3.5 Principales arvenses de mayor importancia en café	39
5.3.6 Métodos de control de malezas en el cultivo de café	41

---

<b>SECCIÓN</b>	<b>PÁGINA</b>
5.3.7 Conocimiento de los productos de cómo actúa los plaguicidas sobre malezas plagas y enfermedades	43
5.3.8 Conocimiento de los productos del significado de colores de banda de las etiquetas de plaguicidas	44
5.4 Componente beneficiado húmedo del café y manejo de cosecha	44
5.4.1 Calidad y Sanidad del café durante la transformación en beneficiado húmedo	44
5.4.2 Utilización del agua para el lavado del café por los productores de Matagalpa, San Ramón y Tuma-La Dalia	46
5.4.3 Limpieza del transporte más usados por los productores de Matagalpa San Ramón y Tuma-La Dalia	46
<b>VI. CONCLUSIONES</b>	<b>48</b>
<b>VII. LITERATURA CITADAS</b>	<b>49</b>
<b>VIII. ANEXOS</b>	<b>55</b>

---

## **DEDICATORIA**

A Dios por darme sabiduría en este caminar de perseverancia, de poder; finalizar mis estudios profesionales, dar gozo de éxitos en cada momento de mi vida y principalmente por darme la fuerza más grande que existe, La voluntad.

A mi Sra. esposa. Sandra Elena Navarrete Escorcía quien ha sido pilar fundamental en cada uno de mis logros, apoyándome en lo moral, espiritual y económicamente, antes los hechos en mención gracias.

## **AGRADECIMIENTO**

A familiares que de una u otra manera han sido de apoyo moral y espiritual,

Al Dr. Edgardo Jiménez Martínez por haber dedicado tiempo, antes y durante el proceso de esta investigación.

Al Sr. Elgin Amador Castro, quien fue participe en el proceso de esta investigación.

A docentes de la Universidad Nacional Agraria que impartieron sus enseñanzas, gracias por su apoyo en lo personal y profesional.

Al jurado durante mi pre-defensa, que con sus recomendaciones hicieron posible mayor calidad de mi trabajo de tesis Ing. MSc María del Rosario Chavarría. Ing. MSc. Trinidad Castillo.

Al jurado durante mi defensa final, que con sus recomendaciones hicieron posible mejorar más la calidad de mi trabajo de tesis Ing. MSc Ivania Zeledón Castro. Ing. MSc. Trinidad Castillo Arévalo e Ing. MSc. Juan Carlos Moran Centeno.

A productores de café del departamento de Matagalpa, que con amabilidad brindaron información objetiva, para la ejecución y formulación de estudio.

## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO		PÁGINA
1.	Descripción de los productores involucrados en el estudio de caracterización socioeconómica y fitosanitaria de sistemas de producción de café ( <i>Coffea arabica</i> L.) en tres municipios de Matagalpa, 2020	12
2.	Descripción de las variables utilizadas en la caracterización socioeconómica y fitosanitaria en sistemas de producción de café ( <i>Coffea arabica</i> L.) en tres municipios de Matagalpa 2020	15
3.	Características estructurales de las viviendas de los productores de café en los tres municipios	22
4.	Formulaciones de fertilizantes químicos más utilizadas por productores de Matagalpa, San Ramón y Tuma La – Dalia	32
5.	Insecticidas más utilizados para el control de plagas	36
6.	Fungicidas más utilizados para el control de enfermedades	39
7.	Herbicidas más utilizados para el control de hoja ancha (Dicotiledónea) y angosta (Monocotiledónea)	43

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA		PÁGINA
1.	Edad de los productores de café de Matagalpa, San Ramón y Tuma-Dalia	18
2.	Sexo de la población de los productores de café de Matagalpa, San Ramón y Tuma-La Dalia	19
3.	Tenencia de la tierra de los productores de café de Matagalpa, San Ramón y Tuma-La Dalia	20
4.	Distribución de las unidades de producción por los productores de Matagalpa, San Ramón y Tuma-La Dalia	21
5.	Época de siembra del café por los productores de Matagalpa, San Ramón y Tuma-La Dalia	23
6.	Productores cafeteros con sus variedades más utilizadas en Matagalpa, San Ramón y Tuma-La Dalia	25
7.	Distancia de siembra por los productores cafetaleros de Matagalpa, San Ramón y Tuma-La Dalia	26
8.	Método de germinación más empleado por productores cafetaleros de Matagalpa, San Ramón y Tuma-La Dalia	28
9.	Sustrato más utilizado para la germinación de la semilla de café por productores de Matagalpa, San Ramón y Tuma-La Dalia	29
10.	Fertilizantes más utilizados por los productores cafetaleros de Matagalpa, San Ramón y Tuma-La Dalia	31
11.	Incidencias de plagas más representativas en (raíz, follaje y fruto) por los productores de Matagalpa, San Ramon, Tuma-La Dalia.	33
12.	Métodos de control de plagas insectiles en (raíz, follaje y fruto), por productores de Matagalpa, San Ramón y Tuma-La Dalia	35
13.	Principales enfermedades fongosas en las plantaciones de café (raíz, follaje y fruto), de productores de Matagalpa, San Ramón y Tuma-La Dalia	37
14.	Métodos de control de enfermedades fongosas (raíz, follaje y fruto), por productores de Matagalpa, San Ramón y Tuma-La Dalia	39

15.	Principales arvenses que afectan al cultivar café, por los productores de Matagalpa, San Ramón y Tuma-La Dalia.	41
16.	Métodos de control de malezas más empleado en el cultivo del café por productores de Matagalpa, San Ramón y Tuma-La Dalia	42
17.	% de productores cafetaleros de Matagalpa, San Ramón y Tuma-La Dalia, que hacen análisis de imperfecciones antes y después del beneficiado húmedo	45
18.	Productores cafetaleros de Matagalpa, San Ramón y Tuma-La Dalia, que realizan limpieza a su medio de transporte al trasladar el café al centro de acopio	47

---

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO		PÁGINA
1.	Encuesta empleada en la caracterización socioeconómica y fitosanitaria de sistemas de producción de café ( <i>Coffea arabica</i> L.) en tres municipios de Matagalpa, 2020	55
2.	Análisis de calidad física de corte antes del beneficiado húmedo del café	76
3.	Análisis de calidad física de corte después del beneficiado húmedo del café, árabe Pergamino Mojado (APM)	76

## RESUMEN

En Nicaragua la producción de café está en manos de pequeños, medianos y grandes agricultores principalmente en la zona norte del país. El estudio se realizó en 25 unidades de producción de café, de Matagalpa, San Ramon y Tuma - La Dalia. En estos municipios no se han realizado estudio acerca de las condiciones socioeconómicas, agronómicas (fitosanitarias) y beneficiado húmedo (manejo de cosecha). Esta investigación tuvo por objetivo caracterizar sistemas de café desde el punto de vista socioeconómico, agronómico (fitosanitario), mediante la aplicación de encuesta a productores. Basado en la información, se procedió a la interpretación de datos. Los resultados mostraron que la mayoría de productores de café corresponden al sexo masculino, con edades entre 30 y 74 años y son propietarios de sus unidades de producción. Todos los caficultores realizan de forma manual la preparación del terreno, la época de establecer su cultivo lo hacen en la época lluviosa, en el mes de agosto, siendo el Catimor (*hibrido de timor x caturra*) la variedad más utilizada. Las principales plagas que inciden son nematodos fitoparásitos (*Pratylenchus* y *Meloidogyne*), gallina ciega (*Phyllophaga spp.*) y broca del café (*Hypothenemus hampei*), las enfermedades causadas por hongos, ojo de gallo (*Mycena citricolor*), roya (*Hemileia vastatrix*) y moho de hilachas (*Pellicularia koleroga*), las arvenses más reportadas por los productores, Ventanilla (*Monstera adansoni*) y Zacate estrella (*Cynodon dactylon*). El método de control más usado para, plagas insectiles, enfermedades fungosas y arvenses, son los sintéticos. Gran parte de los productores no realizan análisis del café antes y después del beneficiado húmedo, limpieza de su medio de transporte al trasladar el café a centros de acopio.

**Palabras clave:** Productores, plagas, enfermedades, Nicaragua

## ABSTRACT

In Nicaragua, coffee production is in the hands of small, medium and large farmers, mainly in the northern part of the country. The study was carried out in 25 coffee production units in Matagalpa, San Ramon and Tuma - La Dalia. In these municipalities, no study has been carried out on the socioeconomic, agronomic (phytosanitary) and wet processing (harvest management) conditions. The objective of this research was to characterize coffee systems from the socio-economic, agronomic (phytosanitary) point of view, by applying a survey to producers. Based on the information, the data was interpreted. The results showed that the majority of coffee producers are male, aged between 30 and 74 years and are owners of their production units. All the coffee growers carry out the preparation of the land manually, the time to establish their cultivation is done in the rainy season, in the month of August, being the Catimor (hybrid of Timor x Caturra) the most used variety. The main pests that affect are phytoparasitic nematodes (*Pratylenchus* and *Meloidogyne*), blind fowl (*Phyllophaga* spp.) And coffee berry borer (*Hypothenemus hampei*), diseases caused by fungi, rooster's eye (*Mycena citricolor*), rust (*Hemileia vastatrix*) and lint mold (*Pellicularia koleroga*), the weeds most reported by producers, Ventanilla (*Monstera adansonii*) and Zacate star (*Cynodon dactylon*). The most used control method for insect pests, fungal diseases and weeds, are synthetic. Most of the producers do not carry out coffee analysis before and after wet processing, cleaning their means of transport when transferring the coffee to collection centers.

**Keywords:** *Producers, pests, diseases, Nicaragua*

## I. INTRODUCCIÓN

“Nicaragua tiene un gran potencial para destacarse en el mercado y en la región como un productor de café de alta calidad debido a las condiciones climáticas presentes en el país, particularmente en la zona norte” (O’Connor 2004, p.55) cita a (Varangis, *et al.*, 2003).

“El café de Nicaragua tiene como principales mercados a Estados Unidos, Venezuela, Bélgica, Alemania, Canadá, Italia, Finlandia, Japón, España, Reino Unido, Suecia, Noruega, Francia y Australia” (Presa, 2018).

El café en Nicaragua funciona en ocho departamentos de los cuales cinco son los más importantes, ubicados en las regiones norte central (Jinotega y Matagalpa) y noroccidental (Nueva Segovia, Madriz y Estelí) del país. Estas regiones concentran el 89% de la producción, el 91% de los productores y el 85% del área cafetalera nacional (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura [FAO], 2012, p.4).

En Nicaragua, los niveles de incidencia, daños de enfermedades y plagas, están determinadas por un complejo de enfermedades entre ellas antracnosis, (*Colletotrichum spp*) moho de hilachas, (*Pellicularia koleroga*) mancha de hierro (*Cercospora coffeicola*) y ojo de gallo (*Mycena citricolor*), pero la que presenta mayores incidencias y daños es la roya (*Hemileia vastatrix*) con un 37% a nivel nacional (Ministerio Agropecuario y Forestal [MAGFOR], 2013).

La problemática del café es tecnológica y económica, no solo afecta a los productores, comercializadores y exportadores, sino también a los miles de trabajadores temporales y permanente: hombres, mujeres y niños que están asociados de forma directa o indirecta a esta actividad.

Desde el punto de vista tecnológico es necesario aumentar la productividad mediante la sanidad del cultivo, aunque hallan excelentes productores, en general los rendimientos promedios son todavía bajos en comparación con otros países de la región.

Se requiere seguir desarrollando y promoviendo el uso de técnicas de manejo integrado de plagas y enfermedades y del cultivo en su conjunto, hacer control selectivo de malezas para reducir el uso de herbicidas, mejorar el manejo de sombra y los sistemas

de podas, fertilización, distribución espacial de las plantas y explotar el café como un sistema en donde los árboles maderables y no maderables forman parte importante del manejo integral, se necesita seguir diversificando la producción de acuerdo a las condiciones agroecológicas y a la demandas de los mercados.

Desde el punto de vista económico: en primer lugar, hay que destacar que el café no es la excepción dentro de la crisis por la que atraviesas la agricultura en los países en desarrollo que a la vez tiene un alto peso relativo en las economías. Los precios de los productos de exportación se reducen en el mercado internacional y las exigencias sobre los estándares de calidad y cuotas se elevan, mientras los precios de todos los que importamos se elevan de manera interrumpida, nuestro costo de producción es alto: combustible, energía, maquinaria, insumos entre otros (Talavera, 2001).

Este estudio tuvo la finalidad de caracterizar desde el punto de vista socioeconómico agronómico y fitosanitario, veinticinco unidades de producción del cultivo del café en los municipios de Matagalpa, San Ramón y Tuma - La Dalia. Los resultados de este estudio les permitirán a instituciones del estado, empresa privada, ONG's, u otras, formular planes estratégicos para mejorar las condiciones socioeconómicas y productivas de productores de café de estos municipios.

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo general**

Aportar al conocimiento nacional a través de la caracterización socioeconómica y fitosanitaria de sistemas de producción de café en tres municipios de Matagalpa.

### **2.2 Objetivos específicos**

1. Describir la situación socioeconómica de los productores de café de tres municipios de Matagalpa.
2. Identificar las principales labores agronómicas que realizan los productores de café.
3. Determinar las principales prácticas empleadas en el manejo de plagas insectiles, enfermedades y malezas del cultivo de café en tres municipios del departamento de Matagalpa.
4. Identificar las principales labores del beneficiado húmedo del café y su relación con la calidad y sanidad.

### III. MARCO DE REFERENCIA

El café es el producto de mayor importancia del sector agrícola de Nicaragua ocupa el sexto lugar en el PIB nacional y hoy es el principal producto de exportación de este país con el 18.2% de las exportaciones totales. El cultivo del café genera aproximadamente 332,000 empleos directos e indirectos lo que representa el 52% del total de los empleos y el 15% del total de empleo nacional. El 87% del café producido en Nicaragua es arábica cultivado en su gran mayoría en sombra en la región norte central del país (Cuadras, 2016, pp.6,12).

“En la cosecha 2017-2018 se exporto 3.100 millones de quintales de café, lo que dejó al país 446.223 millones de dólares” (Centro de Tramites y Exportaciones [CETREX], 2018).

Al compararse los precios actuales (2018-2019), con los del 2017 la situación es peor, hace dos años el precio del quintal oro en promedio fue de US\$144.12, unos US\$45 más que el 2019, el café no ha contado con una política pública, a pesar de ser unos de los productos de exportación más importantes del país (Sevilla, 2019).

“Los costos operativos y de producción agrícola, debido a la reforma tributaria, se incrementaron en un 20% en el sector cafetalero” (Fundación Nicaragüense para el Desarrollo Económico y Social [FUNIDES] y Consejo Superior de la Empresa Privada [COSEP], 2019).

En cosecha 2018-2019 cerca de 95% de los cafetaleros estaban sin financiamiento para levantar su producción, Matagalpa es el segundo departamento con mayor producción de café en el país después de Jinotega y por factores climáticos la cosecha que antes comenzaba en octubre de cada año, en los últimos ciclos han sido más tempranas, desde las segundas quincenas de julio con el llamado “graniteo” o recolección de los primeros granos.

Además de adelantarse, la cosecha ahora es más prolongadas que antes porque la maduración es más lenta e incrementa los costos de producción estimo, el presidente honorario de la asociación de cafetaleros de Matagalpa” (Lanzas, 2018).

### **3.1 Botánica de la planta de café**

Fundación para el Desarrollo Socioeconómico y Restauración Ambiental (FUNDESYRA) y Café Livelihoods (2010, p.11) describe que el café es el nombre de la planta y de la bebida que se fabrica con su fruto. Los cafetos son arbustos de las regiones tropicales del género *Coffea*, de la familia de los rubiáceas. Es probablemente originario de la provincia de Kafa, en Etiopía.

Comisión Veracruzana de Comercialización Agropecuaria (COVECA) 2010, como se citó en Figueroa, Pérez y Godínez, s.f., p.8) que el Arábica fue descrita por Linneo en 1753. El café Arábica es nativo de las tierras altas de Etiopía, también es posiblemente nativo de otras partes de África y Arabia en Asia.

El cultivo del café es uno de los más importantes del mundo, dada la elevada cantidad de personas que directas o indirectamente viven de él. Hay que tener en cuenta que este cultivo es la principal fuente de ingresos de muchos países en vías de desarrollo (Centro Nacional de Investigación del Café [ICAFE], 2019).

#### **3.1.1 Especies**

Las especies de café que tienen importancia económica, propiedades botánicas y calidad de taza, en base a las exigencias del mercado internacional, son: *Coffea arábica*, *Coffea Liberica* y *Coffea canéfora*. El 85% de cafetaleros de países productores siembran *Coffea arábica*, y 15 % otras especies o variedades de importancia económica para cada país.

#### **3.1.2 Morfología**

El cafeto, es una planta gimnosperma, leñosa, perennifolia, de producción bianual que prefiere crecer bajo sombra. Para describirlo, se partirá del centro de interés que es el fruto y específicamente la semilla.

#### **3.1.3 La semilla**

Ésta consta de dos núcleos, cada uno de ellos con un grano de café con forma plana-convexa, el grano de café está encerrado en un casco semirrígido transparente, de aspecto apergaminado, que corresponde a la pared del núcleo. Una vez retirado, el grano

de café verde se observa rodeado de una piel plateada adherida, que se corresponde con el tegumento de la semilla.

#### **3.1.4 El Fruto**

El fruto de cafeto es una drupa poliesperma. es carnosos, de color verde al principio; pero al madurar rojo o púrpura, raramente amarillo, llamado cereza de café, es de forma ovalada o elipsoidal ligeramente aplanada.

#### **3.1.5 Inflorescencia**

El cafeto posee una inflorescencia llamada Pacaya. La inflorescencia del café es una cima de eje muy corto que posee flores pequeñas, de color blanco y de olor fragante en número variado. (En los arábigos es de dos a nueve y en los robustoides de tres a cinco. Como regla general se forman en la madera o tejido producida el año anterior). Los cinco pétalos de la corola se unen formando un tubo, el número de pétalos puede variar de cuatro a nueve dependiendo de la especie y la variedad. El cáliz está dividido en cuatro a cinco sépalos (Fundesyram, *et al.*, 2010, pp.11-12)

Camayo y Arcila (1996), Camayo, *et al.*, (2003) como se citó en Arcila, Farfán, Moreno, Salazar e Hincapié (2007, p.37) que la floración del cafeto es un evento asociado estrechamente con las condiciones climáticas de cada región y generalmente se registra como el momento de la antesis, cuando se abren las flores. Sin embargo, debe considerarse que la floración es un proceso de desarrollo complejo que inicia 4 a 5 meses antes de la apertura floral.

#### **3.1.6 Hojas**

Las hojas aparecen en las ramas laterales o plagiotrópicas en un mismo plano y en posición opuesta. Tiene un pecíolo corto, plano en la parte superior y convexo en la inferior. La lámina es de textura fina, fuerte y ondulada. Su forma varía de ovalada (elíptica) a lanceolada. El haz de la hoja es de color verde brillante y verde claro mate en el envés. En la parte superior de la hoja las venas son hundidas y prominentes en la cara inferior. Su tamaño puede variar de tres a seis pulgadas de largo (Fundesyram, *et al.*, 2010, p.13).

Arcila *et al.*, (2007, p.35) cita a (Arcila, 1983, 1987) que “una hoja sana puede durar en promedio de 10 a 15 meses en un cafetal bajo sombra y de 9 a 14 meses en cafetales a plena exposición solar”.

### **3.1.7 Tallo**

El arbusto de café está compuesto generalmente de un solo tallo o eje central. El tallo exhibe dos tipos de crecimiento, uno que hace crecer el arbusto verticalmente y otro en forma horizontal o lateral.

Las ramas de crecimiento lateral o plagiotrópico se originan de unas yemas que se forman en las axilas superiores de las hojas. En cada axila se forman dos o más yemas unas sobre las otras. De las yemas superiores se desarrollan las ramas laterales que crecen horizontalmente. La yema inferior a menudo llamada accesoria, da origen a nuevos brotes ortotrópicos. Usualmente esta yema solo desarrolla si el tallo principal se ha podado o agobiado. Si la yema apical muere por causa de enfermedades, ataque de insectos o deficiencias nutricionales puede iniciarse la activación de las yemas accesorias y forman nuevos brotes.

Las yemas crecen primero en sentido horizontal, luego se doblan y crecen verticalmente formando una rama ortotrópica que a su vez forma hojas y ramas laterales. En la parte inferior del tronco donde ya no hay hojas se forman yemas. Al podar o doblar el tallo, de esas yemas brotan nuevas estructuras llamadas chupones que sustituyen el tallo podado.

### **3.1.8 Raíz**

El sistema radical consta de un eje central o raíz pivotante que crece y se desarrolla en forma cónica. Esta puede alcanzar hasta un metro de profundidad si las condiciones del suelo lo permiten.

De la raíz pivotante salen dos tipos de raíces, unas fuertes y vigorosas que crecen en sentido lateral y que ayudan en el anclaje del arbusto y otras de carácter secundario y terciario, que salen de las laterales; éstas se conocen como raicillas o pelos absorbentes (Fundesyam, *et al.*, 2010, pp.13-14).

La mayor cantidad de raíces activas del cafeto se encuentra muy cerca de la superficie del suelo, en los primeros 10 cm de profundidad, y se extiende entre 1 y 1,5 m desde el tronco. En los primeros 30 cm de profundidad se encuentra el 86% de las raíces absorbentes y un 89,9% de las raíces totales del cafeto (Arcila *et al.*, 2007, p.26).

## **3.2 Plagas del cafeto**

### **3.2.1 Broca del café**

Agente causal: el daño es causado por el escarabajo *Hypothenemus hampei*, que pertenece a la familia Curculionidae – orden Coleóptera. Plaga exclusiva del café (no posee hospedantes alternantes). Entra perforando los frutos por la cicatriz de la corola (frutos preferentemente maduros). Una vez dentro pone huevos, que eclosionan y se desarrollan. Las hembras, después de fecundadas, son las que abandonan el fruto infestado (caminando y volando). (Universidad Nacional Agraria La Molina [UNALM] y Agropecuario Banco [AGROBANCO], 2012, p.6).

“Los niveles de infestación de broca son difíciles de estimar por la distribución agregada del insecto y la heterogeneidad de las plantaciones” (Trujillo, Aristizábal, Bustillo y Jiménez, 2006, p.40).

Decazy *et al.*, (1988 como se citó en Trujillo *et al.*, 2006, p.40) donde “plantean un muestreo sobre sitios conformados por cinco árboles seguidos, de los cuales se toman en total 100 frutos”.

Rémont *et al.*, (1993 como se citó en Trujillo *et al.*, 2006, p.40) donde “proponen hacer un muestreo en el 3,3% de los árboles de la población y evaluar todas las ramas con frutos, para estimar la proporción media de frutos perforados por árbol”.

### **3.2.2 Minador del café**

Agente causal: El daño es causado por la polilla *Leucoptera coffeella*, que pertenece a la familia Lyonetidae – orden Lepidóptera. Adultos inactivos durante el día, permanecen en el envés de las hojas, oviposición en el haz de las hojas durante la noche, la larva emergida penetra dentro de la piel de las hojas, consumiendo la parte interna, Las precipitaciones detienen el vuelo y disminuye el ataque. (mayor infestación en temporada seca) (UNALM Y AGROBANCO, 2012, p.11).

Para estimar la infestación de (*Leucoptera coffeella*), en el área seleccionada, se puede realizar un recorrido sistemático entre hileras o la distribución existente, eligiendo 60 plantas centrales. Si el área seleccionada tiene 60 surcos, se evalúa una planta por surco, si tiene 30 surcos, se toman dos plantas por surco; y si tiene 120 surcos, se toman una planta cada dos surcos. En cada planta se selecciona una rama 13 productiva del tercio medio, en la cual se contabiliza el número de hojas totales y aquellas afectadas por minador (Rueda, Constantino, Montoya, Ortega, Gil y Machado, 2016, p.5).

Para la verificación del minador de la hoja (*Leucoptera coffeella*) se realizó un muestreo no probabilístico, sin embargo, se muestra el procedimiento según fórmula (probabilístico)

$$\% \text{ de hojas minadas} = \frac{\text{Total, de hojas con minas por rama}}{\text{Total, de hojas por rama}} \times 100$$

### 3.3 Enfermedades del cafeto

#### 3.3.1 Pie negro

La enfermedad es ocasionada por el hongo *Rosellinia bunodes*, sus síntomas más comunes, pudrición de raíces, la corteza desorganizada y de color negro. En la parte aérea se observa amarillamiento, marchitez, defoliación y muerte.

#### 3.3.2 Ojo de gallo

Esta enfermedad es causada por el hongo *Mycena citricolor*. En los frutos se observa una mancha redonda hundida de diferente tamaño, de color amarillo al inicio y pardo al final. En las hojas manchas circulares visibles en las dos caras color café oscuro al inicio y gris blanquecino al final. Perforaciones de hoja y defoliación.

#### 3.3.3 Roya del café

El causante de esta enfermedad es el hongo *Hemileia vastatrix*. Manchas redondeadas, amarillo naranja, que al tocarlas desprenden un polvo color naranja. Al inicio las manchas son pequeñas y gradualmente aumentan de tamaño, defoliación y

muerte descendente, ante fuertes infestaciones (UNALM Y AGROBANCO, 2012, pp.16,18,20).

Virginio y Astorga (2015, p.5) cita a (Laughlin, 2015) que por más de 100 años la roya ha sido una amenaza para el café. En la última parte del siglo 20 se convirtió en una de las enfermedades más importantes que limitan la producción de café en las Américas. La falta de colaboración entre los países productores de café es uno de los factores centrales que ha llevado a la continua devastación por la enfermedad, que afecta los medios de subsistencia de los agricultores en toda la región.

#### **3.3.4 Nematodo del café**

La enfermedad es producida por el nemátodo *Meloidogyne y Pratylenchus spp.* Presencia de agallas en las raíces. Pérdida del vigor de la planta. Muerte regresiva de la planta. Pérdida de la calidad y el rendimiento. Hace que la planta sea más susceptible a otras enfermedades y plagas.

Las plagas y las enfermedades se controlan de manera más eficiente haciendo uso de diversas formas de control que enfrentan a la plaga de forma integrada. Los diversos tipos de control que podemos utilizar son: control biológico, cultural, mecánico, etológico y químico.

El control biológico es el uso de microorganismos o insectos “buenos” que matan a los que son plaga. Ejemplo, *Beauveria bassiana* es un entomoparásito de la broca del café, el cultural son las labores agrícolas, de campo, que ayudan a reducir la población de la plaga. Ejemplo, poda de ventilación para el control del ojo de pollo, el mecánico, labores físicas para ayudar a controlar la plaga. Ejemplo, recojo de frutos caídos para control de la broca, el etológico se estudia el comportamiento de la plaga, para planificar su control. Ejemplo, trampas caseras para control de la broca y el químico es el último recurso a usar, de preferencia se utiliza productos de origen natural. Ejemplo, la aplicación de oxiclورو de cobre para el control del arañero” (UNALM Y AGROBANCO, 2012, pp.4,22).

### **3.4 Manejo de malezas en café**

En la caficultura sostenible el término de control de malezas se refiere a disminuir la competencia de las plantas no deseadas (malas hierbas) con el cultivo principal, sin caer en el error de dejar los suelos completamente limpios expuestos al deterioro causados por las condiciones ambientales, la nueva propuesta de control se orienta a un manejo poblacional de las malezas sin pensar en su erradicación entendiendo que la presencia de estas plantas favorece la estabilidad física, biológica y química de ecosistemas cafetalero. El control de malezas debe de ser sistemático e integrado, se deben combinar los factores culturales, mecánicos y químicos (Ordóñez, Viera y Hernán, 2001, p.137).

#### **3.4.1 Control de malezas**

Se busca bajar la competencia hacia el cultivo, sin caer en los extremos de suelos completamente limpios, expuestos a la erosión, pero tampoco que el nivel de malezas afecte negativamente el cultivo.

En el control cultural, el desarrollo de las malezas se limita por el uso de algunas prácticas tales como altas densidades de cafetos, la hojarasca y ramas producidas por las sombras y la poda, el mecánico consiste en la eliminación de las malezas por medio del machete, la pala o chapeadoras mecánicas y el químico se efectúa por medio de herbicidas, los cuales por su efecto al ser aplicados sobre las malezas las intoxican hasta destruirlas. La efectividad del tratamiento químico depende de la selección del producto adecuado, la dilución correcta del producto, la forma y el momento de aplicación, el desarrollo y la clase de maleza y las condiciones climáticas (ICAFFE, 2011, p.36).

## IV. MATERIALES Y METODOS

### 4.1 Ubicación y Fechas de estudio

El estudio se llevó a cabo en el departamento de Matagalpa, en 11 comunidades de los siguientes municipios: **1. Matagalpa** (Latitud Norte **12°55'32.1''**- Longitud Oeste **85°55'2.9''**), (m.s.n.m. 681) (km. 128). **2. Tuma- La Dalia** (Latitud Norte **13°08'00''**- Longitud Oeste **85°44'00''**), (m.s.n.m. 720) (km 145). **3. San Ramon** (Latitud Norte **12°55'00''**- Longitud Oeste **85°50'00''**) (m.s.n.m. 618) (km 175), distancia de referencias, desde la capital Managua (AMUPNOR, 2009). El levantamiento de campo se realizó entre enero y abril del año 2020 con la participación de 25 productores (Cuadro 1).

Cuadro 1. Descripción de los productores involucrados en el estudio de caracterización socioeconómica y fitosanitaria de sistemas de producción de café (*Coffea arabica* L.) en tres municipios de Matagalpa, 2020

N°	Nombre del Productor	Sexo	Edad	Municipio	Comunidad	área en há de café
1	Amy Obregón Cerrato	F	62	El Tuma-La Dalia	Coyolar N° 4	42
2	Carlos Ferrey y/o Ileana Machado	M	53	El Tuma-La Dalia	Coyolar N° 4	70
3	Cesar Augusto Centeno Sevilla	M	41	El Tuma-La Dalia	Coyolar N° 4	25
4	Darwin Enrique Cinco	M	43	El Tuma-La Dalia	Caratera	7
5	Eleazar Hernández	M	30	El Tuma-La Dalia	La Mora	46
6	Erling Hawking Diaz	M	37	El Tuma-La Dalia	La Chocolatea	9
7	Faustino Hernández Mairena	M	48	El Tuma-La Dalia	La Mora	73
8	Francisco Gutiérrez Jarquin	M	76	El Tuma-La Dalia	Coyolar N° 4	23
9	Gertrudis Hernández	M	50	El Tuma-La Dalia	La Mora	49
10	Guillermo Blandón Duarte	M	70	Matagalpa	Nuestras tierras	5
11	Henry Hueck	M	59	El Tuma-La Dalia	Yale	123
12	Jeaneth del Carmen Cruz Suarez	F	59	El Tuma-La Dalia	Caratera	15
13	Juan Antonio Rodríguez	M	42	Matagalpa	Las Nubes	1
14	Juan Francisco Castro Montenegro	M	34	El Tuma-La Dalia	Malacal	27
15	Juan Hurtado	M	67	San Ramon	El Roblar	27
16	Juan Pablo Soza Miranda	M	48	Matagalpa	La Esmeralda	6
17	Luis Gonzaga Torrez	M	70	El Tuma-La Dalia	Caratera	9
18	Manuel de Jesús Vélez Bermúdez	M	47	El Tuma-La Dalia	La Mora	29
19	María Concepción Obregón Cerrato	F	64	El Tuma-La Dalia	Coyolar N° 4	80

20	Norman Palacios	M	49	El Tuma-La Dalia	La Mora	125
21	Ricardo Cuadra Fajardo	M	52	Matagalpa	La Salvadora	70
22	Rodolfo López Gutiérrez	M	46	El Tuma-La Dalia	El Roblar	44
23	Santiago Isaac López	M	44	Matagalpa	La Esmeralda	14
24	Sherlyn de Jesús Obregón Cerrato	F	60	El Tuma-La Dalia	Coyolar N° 4	70
25	Yader de Jesús Obregón Montenegro	M	30	Matagalpa	La Esmeralda	1

*\*\* M=Masculino; F= Femenino; ha=hectárea.*

## 4.2 Diseño metodológico

El estudio es no experimental del tipo cuantitativo, descriptivo. Consistió en visitas a las áreas de producciones y entrevistas a productores. Mediante el método descriptivo se obtuvo diferentes perspectivas de manejo de los sistemas de producción del cultivo del café, abarcando aspectos que definan la situación social y de manejo productivo del rubro. La aplicación del tipo cuantitativo es necesaria para medir las distintas variables que se aplicaran en el estudio.

### 4.2.1 Características del municipio de Matagalpa

El municipio de Matagalpa tiene una extensión territorial 619.36 km<sup>2</sup>, lo que representa el 9% del territorio del departamento. El municipio cuenta con un total de 4,335 productoras y productores agropecuarios, individuales: 3,419 son hombres y 916 mujeres, este municipio tiene el 15% de las fincas y el 23% de la producción de café de todo el departamento. Para la agricultura las condiciones de suelo y clima en Matagalpa, son ideales entre la más destacada y sembradas para 7,325.00 hectáreas de café (94%).

### 4.2.2 Características del municipio de San Ramón

El municipio de San Ramon tiene una extensión territorial de 424 km<sup>2</sup>, lo que representa el 7% del territorio del departamento. El municipio cuenta con un número de productores(as) agropecuarios individuales de 1,140, de los cuales el 67.52% (1,445) son hombres y 32.48% (695) mujeres, con un total de 30,788.02 hectáreas en fincas, este municipio tiene el 7% de las fincas de todo el departamento. La agricultura de San Ramón es ideal, destacándose 5,517.30 hectáreas de café (89.54%).

### **4.2.3 Características del municipio del Tuma La -Dalia**

El municipio El Tuma La Dalia tiene una extensión territorial de 651.66 km<sup>2</sup>, lo que representa el 9% del territorio del departamento. El municipio cuenta con un total de 4,697 productoras y productores agropecuarios individuales: 3,467 son hombres y 1,230 mujeres. En este municipio se reportan 11,506.04 hectáreas sembradas de café, tiene el 16% de las fincas y el 36% de la producción de café de todo el departamento (Instituto Nacional de Información de Desarrollo [INIDE] y Ministerio Agropecuario y Forestal [MAGFOR], 2011, pp. 26-27;42-43-43;96-97).

En estos municipios se seleccionaron 25 productores cafetaleros, seleccionados de forma aleatoria, obteniendo como resultados, seis en Matagalpa, cuatro en San Ramón y 18 Tuma – La Dalia, siendo los criterios fundamentales para la selección que tengan la disponibilidad de participar en el estudio.

Se aplicaron 25 encuestas de respuestas cerradas y abiertas, posterior a la entrevista se realizó recorrido a la unidad de producción con el propósito de verificar lo acontecido en las encuestas aplicadas.

### **4.3 Descripción de actividades a realizar**

La metodología aplicada es participativa, haciendo uso de la estadística descriptiva, la cual se dedica al análisis y representación de datos. Dicho análisis será muy básico, pero fundamental en este estudio y dividido en tres etapas.

#### **4.3.1 Primera etapa**

Exportadora Atlantic, S, A., facilitó base de datos de 150 productores, dicho esto se seleccionó la muestra de 25 agricultores dedicados al cultivar café, representado en un 16.66% sobre la muestra. La compilación de datos hace referencia a la ubicación geográfica, nombre de productor y de finca, hectáreas de café, municipios y comunidades en estudio.

#### **4.3.2 Segunda etapa**

Se procedió a la comunicación por vía telefónica con cada uno de los productores, dándoles a conocer objetivos de la llamada, de igual forma se les dio a conocer que la decisión de formar parte de este estudio es voluntaria y sin perjuicios. Interesados en formar parte de esta

investigación, se procedió a la planificación de la visita, día/fecha/hora. La encuesta y/o entrevista fue aplicada directamente a los propietarios de fincas, siendo preguntas abiertas y cerradas. Obteniendo informaciones referentes a datos personales, manejo agronómico, fitosanitario y beneficiado húmedo del café, una vez finiquitada la entrevista se procedió a realizar recorrido sobre las unidades de producción con el fin de conciliar lo dicho por el productor, mediante muestreo no probabilístico (visual).

### 4.3.3 Tercera etapa

Procesamiento, ordenamiento de la información y escritura del documento final.

### 4.4 Variables evaluadas

Las variables evaluadas fueron agrupadas considerando la estructura de la encuesta que se aplicó en las diferentes unidades de producción. Se estructuró siguiendo un orden lógico, considerando como eje fundamental el componente socioeconómico, manejo agronómico / fitosanitario y beneficiado húmedo del cultivo del café en los municipios. Las descripciones de las variables se detallan en (Cuadro 2).

Cuadro 2. Descripción de las variables utilizadas en la caracterización socioeconómica y fitosanitaria en sistemas de producción de café (*Coffea arabica* L.) en tres municipios de Matagalpa 2020

Componente	Variables	Metodología empleada
Socio económico	Edad (Años):	Se le pregunto a cada productor que edad tenía y comprobación mediante cedula de identidad
	Sexo:	Observación del entrevistador
	Estado de la vivienda:	Mediante la observación directa del entrevistador
	Tamaño de la finca:	Se le pregunto a cada productor cual es el área total de la finca y se verifico mediante mapas de la misma
Manejo Agronómico y Fitosanitario del cultivo	Tenencia de la tierra:	Se le pregunto a cada productor si la finca es propia, familiar o sociedad y se comprobó mediante escrituras
	Preparación del suelo:	Se le pregunto a cada productor, para la preparación de suelo lo realiza manual o mecánico
	Época de siembra:	Preguntando a cada productor en que mes realiza la siembra del cultivo del café
	Variedad de semilla utilizada:	Se le pregunto a cada productor que variedad de semilla utiliza y se comprobó verificando la variedad en campo

Métodos de germinación de semilla:	de	Se le pregunto a cada productor y se confirmó en campo (viveros y/o eras de café)
Sustratos empleados en la germinación:	de	Se le pregunto a cada productor que sustrato utiliza para la siembra de café en vivero y se comprobó mediante visita a la misma
Distancia de siembra	de	Se le pregunto a cada productor y se confirmó en campo, midiendo con cinta métrica la distancia entre surco y planta
Tipo de fertilización:	de	Se le pregunto a cada productor cual es el fertilizante que más utilizada en plantaciones de café en estado desarrollo y productivo
Manejo de plagas y enfermedades:		Se le pregunto a cada productor que métodos de control utiliza para mitigar plagas y enfermedades
Conoce las principales plagas y enfermedades que afectan el café:	las	Preguntando a cada productor cuales son las principales plagas insectiles y enfermedades que afectan al cultivo del café en (raíz, follaje y fruto) en su unidad de producción
Conocimiento de los productos de cómo actúa los plaguicidas sobre malezas, plagas y enfermedades	de	Preguntando a cada productor si conoce como actúa el plaguicida que utiliza sobre las plagas
Conocimiento de los productos del significado de colores de banda de las etiquetas de plaguicidas	de	Se le pregunto a cada productor si conoce el significado de las bandas toxicología de los plaguicidas
Beneficiado húmedo y manejo de cosecha	Calidad y Sanidad del café durante la transformación en beneficiado húmedo:	Se le pregunto a cada productor, si realiza análisis de imperfecciones antes y después del beneficiado húmedo del café.
	Utilización del agua para el lavado del café:	Se le pregunto a cada productor si utiliza agua limpia para el lavado del café.

Limpieza  
transporte  
utilizado:

del Se le pregunto a cada productor si realiza limpieza de su medio de transporte al momento de traslado del café al centro de acopio o planta

---

#### **4.5 Recopilación de datos**

La recolección de datos se llevó a cabo mediante la aplicación de encuestas, indicando el manejo que realizan los productores al cultivar café.

#### **4.6 Análisis de datos**

El análisis estuvo en función por cada una de las variables, con lo obtenido se elaboró una base de datos en Excel y a partir de esta se crearon cuadros y figuras, que se muestran en los resultados.

## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1 Componente socioeconómico de los sistemas productivos de café

Este componente está conformado por edades y sexo de los productores, tenencia de la tierra, tamaño de las unidades de producción y estado de la vivienda.

#### 5.1.1 Edad de los productores cafetaleros de Matagalpa, San Ramón y Tuma-La Dalia.

Los productores cafetaleros provenientes de los tres municipios, las edades comprendidas están entre 30 y 79 años, siendo mayoritariamente el 36% entre 40 y 49, ver distribución por edades (Figura 1).

Estudio en Jinotega por Toruño y Zamora (2012, p.22), encontraron que el 20% de productores tienen de 26 a 35 años de edad, un 40% de 36 a 45 años, el 17% de 46 a 55 años, 4% de 66 a 75 años y un 3% de 76 a 85 años. Esto significa que la mayoría de productores oscilan entre las edades de 36 a 45 años.

“En Nicaragua el 42% tienen entre 35 a 54 años” (INIDE Y MAGFOR, 2011.p.9).

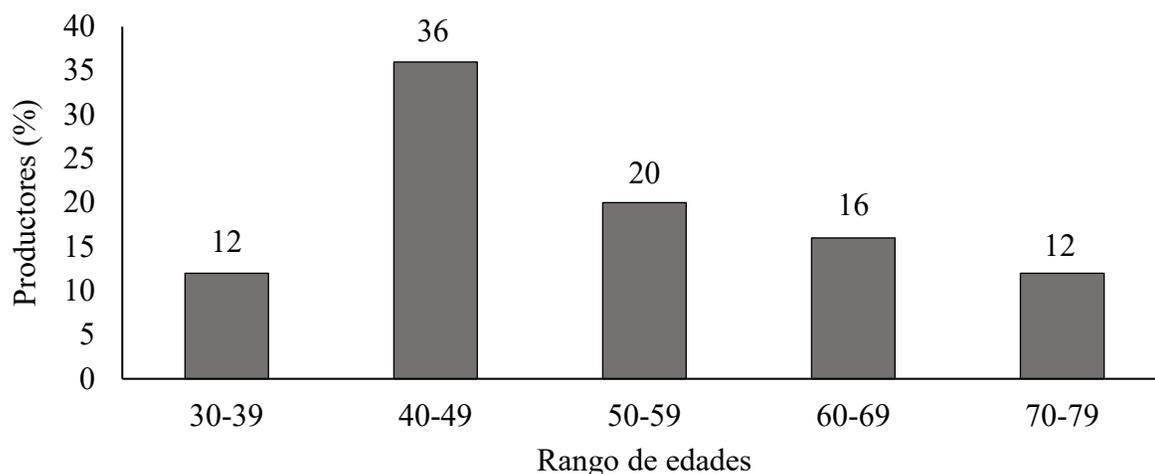


Figura 1. Edad de los productores de café de Matagalpa, San Ramon y Tuma-La Dalia.

#### 5.1.2 Sexo de los productores de café en los tres municipios de estudio

En la caficultura el sexo de mayor predominancia es el masculino en un 84%, puesto que son trabajos que en nuestro país son realizados frecuentemente por hombres, para en el caso del sexo

femenino dedicadas a este cultivar son en menores proporciones (Figura 2). Estos datos son idénticos a un estudio monográfico realizado por Toruño y Zamora (2012), sobre Diagnostico de Beneficios Húmedos en Fincas Cafetaleras en Jinotega.

INIDE Y MAGFOR en el IV censo del CENAGRO (2011. p.8) “en Nicaragua del total de productores el 77% son varones y 23% mujeres, en el departamento de Matagalpa 78% varones y 22% mujeres”.

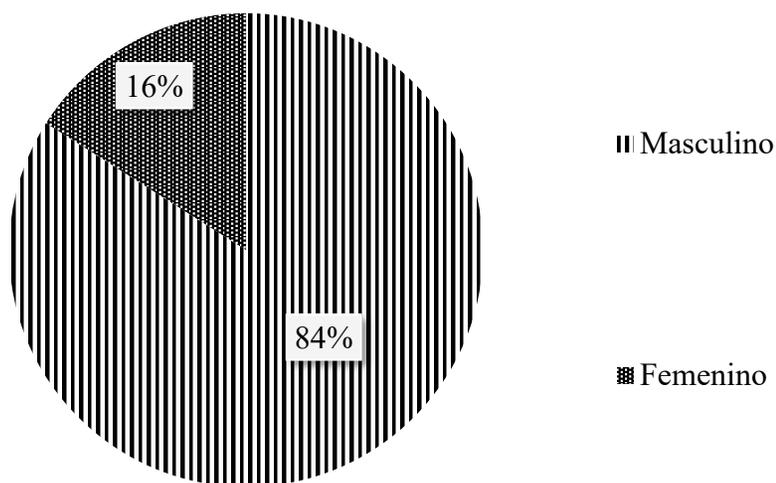


Figura 2. Sexo de la población de los productores de café de Matagalpa, San Ramón y Tuma-La Dalia.

### 5.1.3 Tenencia de la propiedad de los productores de café en los tres municipios

En este estudio se puede observar que el 96% de la tenencia de la propiedad son propias y otras alquiladas, siendo esta última en menores proporciones (Figura 3).

El tema del derecho a la propiedad y tenencia de la tierra, encierra parte de un estado democrático, el cual debe estar gobernado por leyes acordadas entre todos, en el que se reconocen y respetan la libertad individual a la propiedad y la tenencia de la tierra (INIDE, 2015, p.144).

Nicaragua cuenta con un total de 394, 068 explotaciones agropecuarias, de las cuales el 89% están en manos de sus propios dueños, el siguiente dato de mayor cantidad es la tenencia cedida o prestada 5.3%, alquiler 3.8% y otras formas 2.1% (INIDE, 2015).

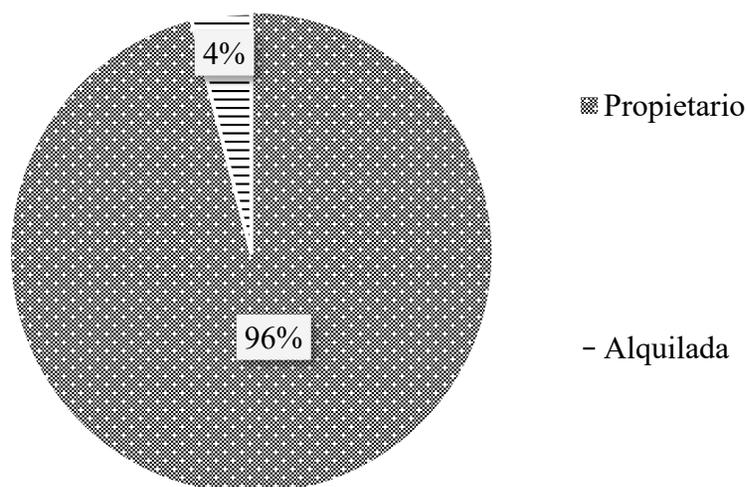


Figura 3. Tenencia de la tierra de los productores de café en Matagalpa, San Ramon y Tuma-La Dalia.

#### 5.1.4 Tamaño de las unidades de producción de café

De acuerdo a su tamaño (estrato) en hectáreas, en Matagalpa, San Ramon y Tuma la Dalia, la mayoría de los productores tienen áreas superiores a 35 hectáreas de café, representado por el 48%, el resto de productores, pequeños y medianos oscilan entre 1 a 35 hectáreas, ver estratos (Figura 4).

“El pequeño productor tiene menos de 14 ha en café, el mediano entre 15 y 35 ha en café y el grande más de 35 ha de café” (Kruger, 2000, p.9).

El estrato de pequeños productores que poseen entre cero y 14 hectáreas cultivadas comprende a unos 29.1 mil productores que representan el 67% del total de productores de café, los rendimientos oscilan entre 2.51. y 11 quintales oro por hectáreas. El estrato de productores medianos, los rendimientos oscilan entre 15 y 35 hectáreas, estos son comprendidos por 8 mil productores lo que representan al 19% del total, los rendimientos promedian aproximadamente 20 quintales por hectáreas. El estrato de productores grandes que cultivan más de 35 hectáreas comprende aproximadamente 6 mil productores, lo que representan el 13% del total, estos promedian rendimientos de 30 quintales oro por hectáreas (Instituto Nacional de Estadísticas y Censo [INEC],

Ministerio Agropecuario y Forestal [MAGFOR] y Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación [FAO], 2001).

Según INIDE Y MAGFOR en el IV censo del CENAGRO (2011) “existen 44, 519 productores y productoras de café, el cual 43,373 (97%) son pequeños productores que dependen de este rubro para subsistir y una fuente de generación de ingresos”.

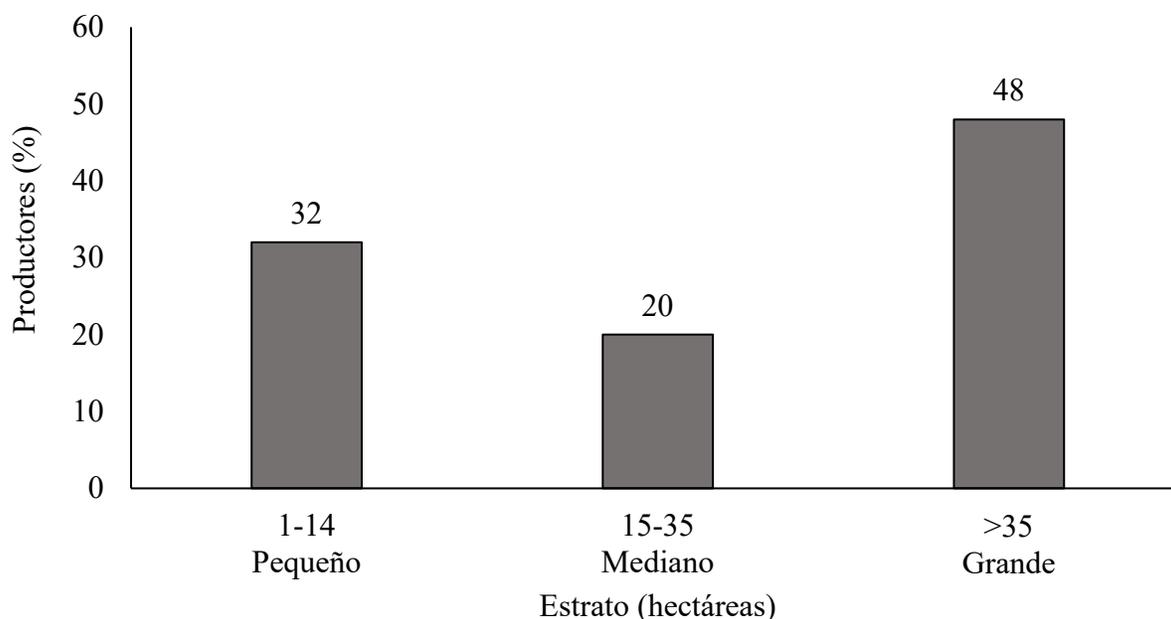


Figura 4. Distribución de las unidades de producción, por los productores de Matagalpa, San Ramón y Tuma- La Dalia.

### 5.1.5 Estado de la vivienda de los productores de café

En este estudio el 100% de los productores presentan las características principales de una vivienda, como pared, piso y techo, sin embargo, lo que varía es el tipo de infraestructura en sus viviendas, en los caficultores de Matagalpa, San Ramon y Tuma-La Dalia, se encontró que el 88% de las vivienda, están catalogadas entre buenas y muy buenas, compuesta por, 100% techo de zinc, 56% pared de ladrillos (barro) y 84% piso de cemento (concreto) y ladrillo (Cuadro 3).

Con relación a un estudio que realizo Hábitat para la humanidad América Latina y el Caribe (2008) donde cita a Morales (2006) que las viviendas de Nicaragua poseen al menos las características (piso, paredes o techo) y ellos definen como viviendas inadecuadas o adecuadas según la infraestructura, los datos obtenidos de este, son totalmente opuesto a lo del estudio en la caracterización socioeconómica y fitosanitario

en 25 unidades de sistema de producción café, ya que en este solo un 12% de los productores cafetaleros se encuentran en viviendas regulares, mientras que en el estudio de hábitat para la humanidad el 54% tienen viviendas en regular estado, considerando los materiales de uso en techo, piso y pared.

Cuadro 3. Características estructurales de las viviendas de los productores de café en los tres municipios

Techo			Pared			Piso			Estado de la vivienda		
Material	Frec	Porc	Material	Frec	Porc	Material	Frec	Porc	Material	Frec	Porc
Zinc	25	100	Zinc/ladrillo	2	8	Tierra	4	16	Regular	3	12
			Madera/ladrillo	6	24	Ladrillo	4	16	Buena	10	40
			Ladrillo	14	56	Concreto	17	68	Muy buena	12	48
			Zinc/madera y ladrillo	1	4						
			Madera	2	8						
Total	25	100		25	100		25	100		25	100

\*\* *Frec= Frecuencia; Porc= Porcentaje*

## 5.2 Manejo agronómico del cultivo de café en los tres municipios en estudio

Este componente incluye todas las labores agronómicas que se realizan en el cultivo como: preparación de suelo, épocas de siembra, variedad utilizada, distancia de siembra, sustrato empleado y fertilización.

### 5.2.1 Preparación del suelo para el establecimiento del cultivo por los productores en estudio

El método de preparación de suelos para la siembra de café es 100% manual. Esto se debe a la topografía del terreno, ya que son áreas con muchas pendientes, un método que tiene ventaja para su conservación, es el trazo de curvas en contorno a la pendiente.

Con un buen trazado se aprovecha mejor el terreno, se conoce mejor el número de planta de cada lote y se puede distribuir mejor el trabajo, facilitar la llegada de los colaboradores a los sitios donde se recibe el café y a las vías de acceso de una manera más descansada (Servicio Nacional de Aprendizaje [SENA], 2015, p.5)

Antes de realizar la siembra se debe preparar el terreno, para lo cual se deben haber confeccionado las obras de infraestructura como lo son caminos, canales de ladera, terrazas, remoción de escombros y otros elementos que faciliten las labores culturales propias del cultivo (Ureña, 2009, p.16).

### 5.2.2 Época de siembra del cultivo del café en los tres municipios de estudio

La época de siembra se da a inicios desde las primeras lluvias (mayo), extendiéndose de manera generalizada hasta septiembre, en este estudio gran parte de los productores establecen la siembra en el mes de agosto, representado por el 40%, ver por grupos de productores y meses en que realizan la siembra de este cultivar (Figura 5).

Jaramillo y Arcilla (1996 como se citó en Arcila *et al.*, 2007, p.97) que la distribución de la lluvia a través del año determina en gran medida la periodicidad de los ciclos vegetativos y reproducción del cafeto; además, condiciona la secuencia de las labores agrícolas en los cultivos, entre ellas: la época de siembra, la frecuencia del riego, la protección de suelo contra la erosión hídrica y el momento más adecuado para la fertilización, entre otros.

“La siembra de café se efectúa entre los meses de duración del tiempo de lluvia es decir de mayo a octubre y se cosecha en los meses de noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo” (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura [IICA], 2007, p.3).

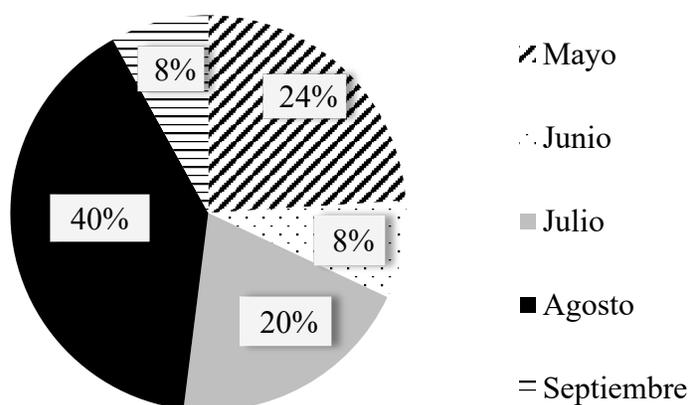


Figura 5. Época de siembra del café por los productores de Matagalpa, San Ramón y Tuma-Lalia.

### 5.2.3 Variedad de semilla utilizada

En la población de estudio las variedades más cultivadas por sus frecuencias en los productores son las siguientes; 44% Catimor 32% Marsellesa, 12% híbrido H-1 y 12% otras.

La distribución de los resultados en este acápite, se hizo por grupos de productores, describiendo las variedades más utilizadas, esto es debido a que muchos de ellos tienen más de una variedad en sus cultivos. El 40% de caficultores tienen plantaciones de una variedad como es Catimor, siendo estos los de mayor representación, de igual manera hay otro grupo de 8% que siembra una variedad, como es Marsellesa, nótese que en la (Figura 6), grupos de agricultores dedicados al cultivar café, presentan el mismo número de variedades, lo que cambia en ciertos casos, es el nombre.

Información relevante en este, es que el 80% de los productores obtienen semillas propias de las fincas que no son certificadas, mientras un 20% de ellos siembran semillas certificadas. En este caso autoridades competente, como el Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria (IPSA), debería de hacer visitas extraordinarias a los productores para determinar la calidad de las semillas que utilizan, evitando la segregación de la variedad, lo que repercute en menor sanidad y por ende en bajos rendimientos del cultivo.

Los caficultores involucrados en esta investigación tienen muchos años de experiencia en este cultivo y comentan que han venido cambiando sus variedades susceptibles a tolerantes y/o resistentes de plagas y enfermedades, especialmente de la roya (*Hemileia vastatrix*) y que 100% de sus cafetos es de la especie arábica, cultivada bajo sombra.

Existen tres grupos creados a partir de cruzamientos de tres diferentes cafetos del híbrido de timor (resistente a la roya), con variedades susceptibles de porte bajo (caturra, villa Sarchí y caturra amarillo). El objetivo de desarrollar variedades de porte bajo, productivas y resistentes a la roya: catimores, sarchimores y Colombia (Anzueto, 2013, p.4).

“Dos mil productores de Nicaragua renuevan sus cafetales con Marsellesa y H1, dos variedades del grano con las que protegen sus cosechas de la roya y otros efectos del cambio climático” (Esquivel, 2014).

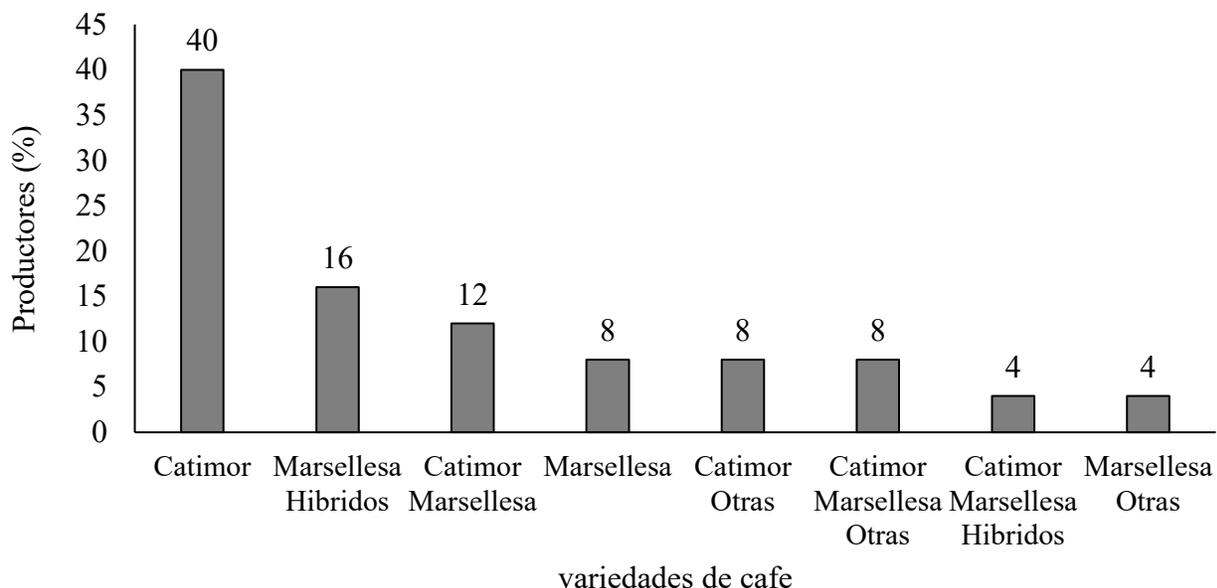


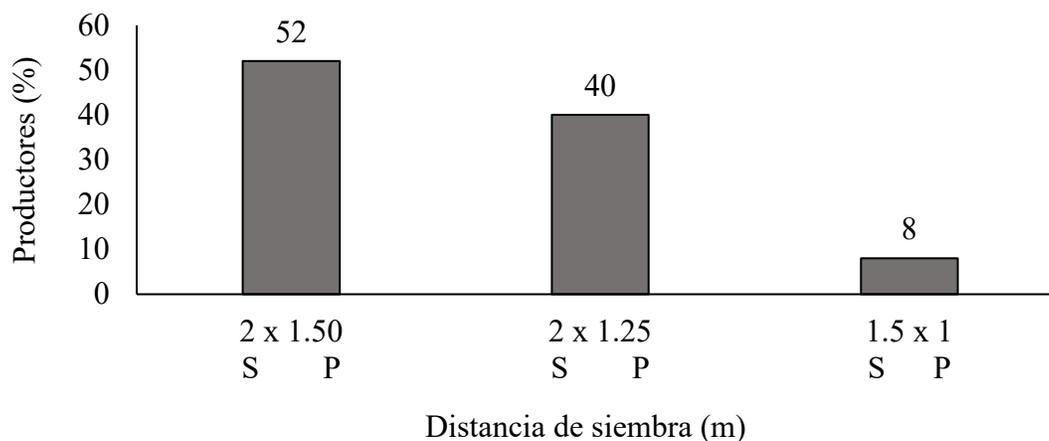
Figura 6. Productores cafeteros con sus variedades más utilizadas en Matagalpa, San Ramón y Tuma- La Dalia.

#### 5.2.4 Distancia de siembra

La mayoría de los productores representado por el 52%, siembran sus cafetos a una distancia de 2 x 1.50 m, en densidades de 3,333 plantas / ha. Hay un 8% con distancia de 1 x 1.5 (Figura 7). Este último con una sobre población de 6,666 plantas / ha, desde la perspectiva sanitaria y fitosanitaria, mayores aplicaciones de plaguicidas por contrarrestar plagas y enfermedades, competencia por nutrientes, luz y agua, esto es sinónimo de menor sanidad y calidad del cultivo.

En general se puede establecer una densidad de 5.000 plantas por hectárea en distancia de 2,0 m entre hileras x 1,0 m entre plantas. En condiciones de clima y suelos muy favorables, las variedades de porte más bajo se pueden sembrar un poco más denso. Por otra parte, las variedades de mayor desarrollo y largo de bandolas, deben sembrarse a una menor densidad (Instituto del café de Costa Rica, 2011, p.23).

La densidad de siembra depende de las variedades establecidas, tomando de referencia el porte de la planta del café, el tamaño, el desarrollo de bandola, que son los puntos a tomar al momento del establecimiento del café en terreno definitivo, los productores toman de referencia los factores mencionados anteriormente y muy poca relacionan la influencia que pueden llegar a tener las densidades respecto al desarrollo y diseminación de patógenos (Molinarie y Castilblanco, 2014, p.51).



\*\* S=Surco; P= Planta

Figura 7. Distancias de siembras por los productores cafetaleros de Matagalpa, San Ramón y Tuma-La Dalia.

### 5.2.5 Método de germinación de la semilla

En este estudio los productores cafetaleros de Matagalpa, San Ramón y Tuma La – Dalia, realizan un solo método de germinación y es sobre el suelo, lo que varía es la Tecnología utilizada, sin embargo, la mayoría de ellos realizan la siembra al aire libre sin protección del vegetal contra plagas y enfermedades (Figura 8). Todo vegetal y/o planta requieren de mayores cuidado en la etapa de crecimiento (vegetativa), por lo que la protección sobre este garantiza la rápida germinación en tiempos relativamente corto, homogeneidad de crecimiento de la plántula, buen desarrollo y productividad a futuro de este alimento.

El semillero es el medio utilizado para la siembra de la semilla y donde ésta permanecerá entre 50 y 75 días previos al trasplante, el sustrato para la preparación del semillero debe ser preferentemente de arena de río, la que producirá un buen drenaje y disminuirá los riesgos de ataques de enfermedades producidas por hongos (Ordoñez, s/f. p.45).

Los Semilleros al aire libre Requiere de poca inversión, puede variar su tamaño según el objetivo y área disponible, es fácil de manejar y dar mantenimiento. Pueden hacerse directamente en el suelo, es más susceptible a las afectaciones de hongos, bacterias, animales y es difícil controlar la temperatura, aireación y la humedad.

Semillero tipo túnel comparado con las otras técnicas, el micro túnel protege a las plántulas de los efectos directos del sol, viento, fuerte goteo de agua, enfermedades y plagas, requiere inversión inicial por compra de materiales. Durabilidad limitada de maya y/o plástico (Instituto Nacional Tecnológico [INATEC], 2016, pp.35,37).

La preparación de áreas de germinación se destinan áreas específicas que cumplan todas las condiciones mínimas necesarias para la germinación de la semilla de café. A continuación, se detallan los tipos de estructuras necesarias.

Camas o Bancales de Germinación. Tamaño: Se define con base al espacio disponible. Para mayor facilidad de trabajo, se recomienda una cama o bancal de germinación de 1.25m x 24m de largo (30m<sup>2</sup>). Estructura de la cama o bancal: La forma más adecuada son camas o bancales levantados del suelo. Éstos se pueden apoyar en tablas, bambú o incluso concreto. También, se puede realizar la germinación en camas o bancales en el suelo, sin embargo, no es lo más recomendable por que las plantas son más propensas a plagas, afectaciones por escorrentías o animales (World Coffee Research [WCR], 2019, p.11).

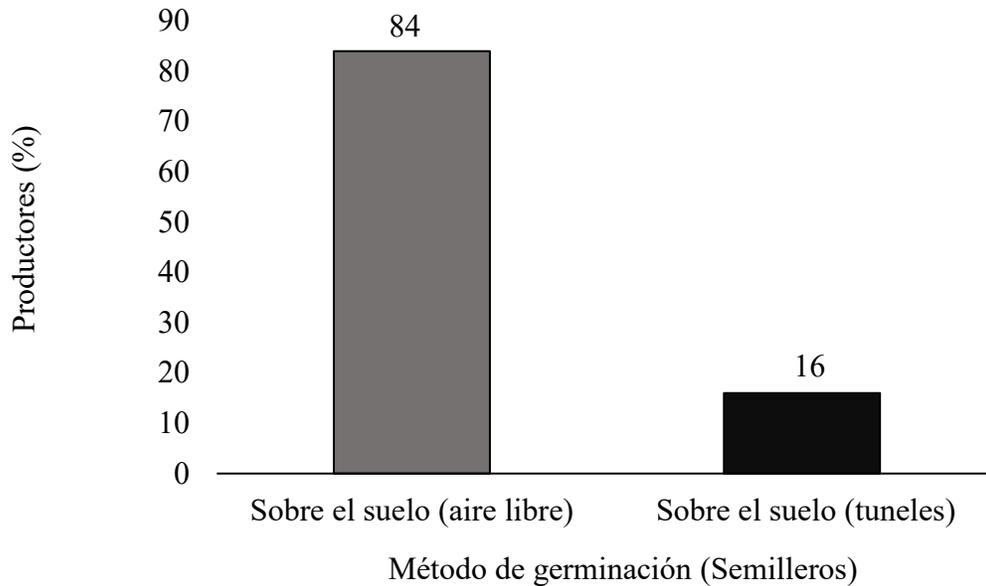


Figura 8. Método de germinación más empleado por productores cafetaleros de Matagalpa, San Ramón y Tuma- La Dalia.

### 5.2.6 Sustrato empleado para la germinación de la semilla

El uso de sustrato en la germinación de semilla de café, es fundamental para garantizar mejor desarrollo de la plántula, alto porcentaje de germinación y mejor sanidad del vegetal, el 76% de los caficultores utilizan tierra común, como un solo recurso y en menor proporción un 4% utilizan sustratos formulados (Lambert LM1) este es una mezcla de musgo de turba de *sphagnum canadiense* de fibra fina con vermiculita y perlitas finas que ayudan a promover la aireación y capacidad de retención de agua (Figura 9). La mayoría de los caficultores en esta actividad de manejo no cumplen con requisitos que establecen ciertos autores en estudios realizados, resultando que el vegetal no sea sostenible a futuro debido a que son más propensos al ataque de plagas y enfermedades fongosas y bacterianas.

Un buen sustrato representa un 80% del éxito de producción de plantas sanas y vigoroso y desde el punto de vista físico, debe ser liviano, esponjoso y con buena capacidad de almacenar agua.

En cuanto a las propiedades químicas, es valioso saber cuál es la riqueza del medio de crecimiento para resolver la necesidad de enriquecerlos. Existen materiales muy pobres en fertilidad tales como: arena, perlita, vermiculita y es imprescindible incorporar fertilizantes. Por otra parte, los sustratos compuestos principalmente por

materiales orgánicos como el compost, lombriz humus, estiércoles de animales, aportan cantidades adecuadas de nutrientes, por lo que no requieren de fertilización (INATEC, 2016, pp.36,39).

La germinación de la semilla es un proceso clave para la reproducción. Es necesario saber que existen requisitos desde el inicio del proceso y riesgos durante la germinación.

Los sustratos deben ser esponjosos con buena capacidad de absorber agua, de preferencia arenosos o de textura franca, con buen drenaje y buena aireación, liviano, que facilite la germinación de la semilla y el buen crecimiento de las raíces. El sustrato o suelo debe de estar libre de sólidos (piedras u objetos) que afecten el crecimiento de las raíces (WCR, 2019, pp.11,13).

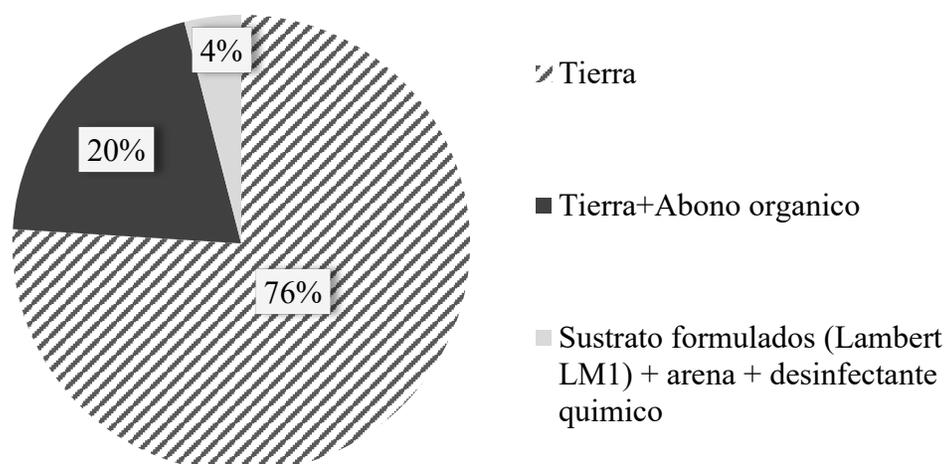


Figura 9. Sustrato más utilizado para germinación de la semilla de café por productores de Matagalpa, San Ramón y Tuma- La Dalia.

### 5.2.7 Tipo de fertilizante en plantaciones de café

El 100% de productores optan por la utilización de fertilizantes químicos sintéticos, divididos en formulas comerciales y comerciales – especiales, siendo las fórmulas comerciales las de mayor uso por los productores (Figura 10). El tipo fertilizante proveniente de un análisis de suelo (especial), influye en gran medida sobre la sanidad del cultivo, debido a que se suplen verdaderamente los requerimientos nutricionales de la planta, esto es sinónimo de mejor calidad del fruto y tolerancia a plagas insectiles y enfermedades fungosas.

Estos son utilizados en diferentes tipos; simple, compuesto, complejo y mezclas ya sea en plantaciones en estado productivos y desarrollo. A continuación, se mencionan las formulaciones comerciales que utilizan el 72% de los productores en cuanto a su uso al 100%. 27.0% (20-5-20+Elementos Menores), 13.5% (18-5-18+Elementos Menores), 8.1% (12-30-10), 43.2% (18-46-00 Fosfato Diamonico), 2.7% (Urea 46%) y 5.4% (15-15-15). El 28% de los productores usan formulas especiales y comerciales, las especiales en un 53.3% distribuido por su uso en; 6.7% (20.5-4-15+4ca+4s+0.5zn+Acido Húmico), 26.7% (19-4-19+3Mg+0.6 B) y 20.0% (18-20-6+Elementos Menores), en cuanto las fórmulas comerciales por su uso en un 46.7% distribuido en; 20.0% (20-5-20-1.64Ca-1Mg-0.2S-0.6Zn-0.04B) y 26.7% (18-46-00 Fosfato Diamonico).

De manera general en la población estudiada los fertilizantes químicos comerciales representan el 84.6% y los especiales un 15.3%. De igual forma se describen las concentraciones de los fertilizantes de mayor a menor uso en el cultivo del café (Cuadro 4).

Esto indica que los productores de café en los tres municipios de estudios no se interesan por producir de manera amigable con el medio ambiente.

Los efectos de los fertilizantes químicos sobre el medio ambiente están ampliamente probados y son incuestionables, estando demostrado que su uso conlleva un riesgo elevado de daños ambientales, como son la contaminación de las aguas subterráneas y del suelo sobre los que se aplican. De lo que no se habla tanto es del riesgo que sobre la salud de las personas pueden acarrear los fertilizantes químicos.

Conocer y comprender los efectos de los fertilizantes químicos sobre la salud humana y el medio ambiente nos hace ser conscientes de los peligros que acarrear y nos permite actuar en consecuencia para proteger nuestra salud y la del planeta. Es, por tanto, necesario buscar alternativas naturales a estos compuestos. Alternativas como son los fertilizantes orgánicos, garantía de salud y sostenibilidad (Martínez, 2018).

Aunque los abonos orgánicos contienen una combinación importante de nutrientes, su contenido o, más bien, su concentración en micronutrientes y macronutrientes suele ser baja y variable, por lo que hay que aportarlos en altas concentraciones para cubrir las

necesidades de fertilización del suelo. Pero, por otro lado, los abonos orgánicos aportan grandes beneficios y mejoras a la calidad y condiciones del suelo.

Los fertilizantes químicos tienen algunas claras ventajas; tienen una composición química definida, por lo que se pueden aplicar de forma más precisa y sencilla según las necesidades y en momentos específicos según el cultivo y permiten más variedad de aplicaciones (partículas esparcidas sobre el suelo, disueltas en agua, aplicación en partes específicas).

Pero los abonos químicos presentan también limitaciones, ya que sólo afectan a la presencia de nutrientes en el suelo, sin mejorar realmente las características físicas de este. Por otro lado, al contener nutrientes en gran concentración su aplicación en exceso puede provocar importantes problemas de contaminación ambiental, especialmente los abonos nitrogenados y la contaminación de aguas del subsuelo (Luque, 2018).

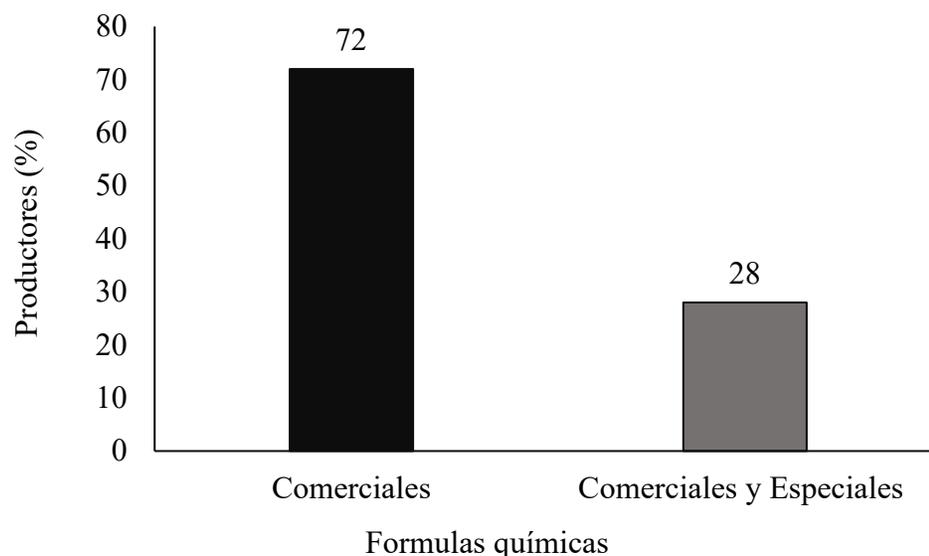


Figura 10. Fertilizantes más utilizados por los productores cafetaleros de Matagalpa, San Ramón y Tuma-La Dalia.

Cuadro 4. Formulaciones de fertilizantes químicos más utilizadas por productores de Matagalpa, San Ramón y Tuma La - Dalia

Formulas Comerciales		Formulas Especiales	
18-46-00	38.5%	19-4-19+3Mg+0.6 B	7.7%
20-5-20-1.64Ca-1Mg-0.2S-0.6Zn-0.04B	25.0%	18-20-6+EM	5.8%
18-5-18 +EM	9.6%	20.5-4-15+4ca+4s+0.5zn+AH	1.9%
12-30-10	5.8%		
15-15-15	3.8%		
urea 46%	1.9%		
	84.6%		15.4%

### 5.3 Componente fitosanitario

El siguiente factor está determinado por cada uno de los problemas fitosanitarios que se presentan en el cultivo del café como; malezas, plagas y enfermedades, las cuales son las más representativas, nombradas por los productores y acciones en prácticas de manejo fitosanitario.

#### 5.3.1 Nematodos e insectos plagas más comunes de la raíz (Raíz, follaje y fruto)

Los productores en los tres municipios de estudio son afectados por cinco especies de plagas, Nematodos fitoparásitos (*Pratylenchus* y/o *Meloidogyne*), Gallina ciega (*Phyllophaga sp*), Broca del café (*Hypothenemus hampei Ferr.*), Minador de la hoja (*Leucoptera coffeella Guer*) y Cochinillas de la raíz (*Dysmicoccus cryptus Hempel*). Cabe mencionar que hay productores que tiene de dos a cinco plagas en sus unidades de producción, sin embargo, se mencionan los que causan mayores daños económicos en sus cafetales (Figura 11).

Todo organismo que afecte a un vegetal considerado plaga, este disminuirá la calidad física y organoléptica del alimento, como es en este caso el café. La sanidad de este radica en que el productor tiene que conocer verdaderamente los organismos causales del daño y tomar correctas acciones para el control del mismo.

El picudo (*Epicaerus capetillensis, Sharp*) come la hoja de café todo el tiempo, pero la reducción del área foliar, usualmente, no es fuerte y no afecta los granos por lo que no nos preocupamos por ellos, en cambio la broca come el grano de café, reduciendo la cantidad y calidad de la cosecha. Ella es capaz de reducir las ganancias hasta un 50% y por eso lo consideramos como plaga.

La broca es la plaga de mayor importancia económica. En algunas zonas, ha causado pérdidas hasta del 50% de la cosecha, por consiguiente, ha provocado alarma entre los caficultores aumentando los costos de producción debido a las prácticas adicionales para el manejo de esta plaga.

Las plagas insectiles que afectan los cafetales durante la época seca son el minador de la hoja (*Leucoptera coffeella* Guer) y la cochinilla (*Dysmicoccus cryptus* Hempel) que afecta la raíz y yemas florales, en el invierno la plaga clave es la broca (*Hypothenemus hampei* Ferr.) (Guharay, Monterrey, Monterroso y Staver, 2000, pp.53,76,93).

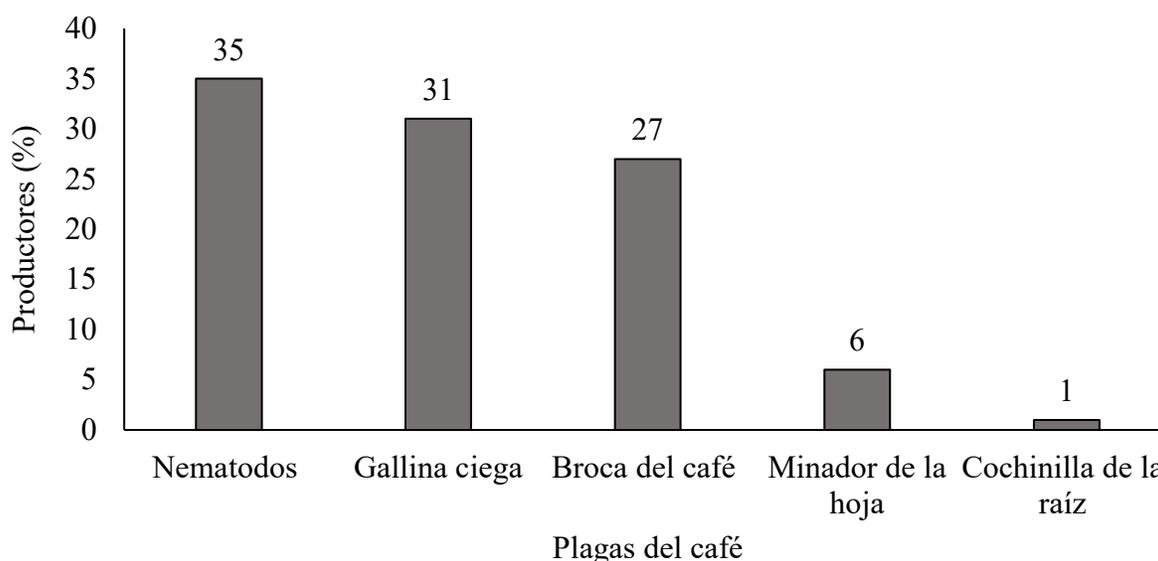


Figura 11. Incidencias de plagas más representativas en (raíz, follaje y fruto) por los productores de Matagalpa, San Ramon, Tuma-La Dalia.

### 5.3.2 Métodos de control de plagas insectiles del cultivo del café

Los métodos de control utilizado por productores cafetaleros en los tres municipios son: Químico, Biológico, Botánico y Cultural, se muestran grupos de productores que utilizan diferentes tipos de control, así como un único y más utilizado, el químico por el 36% de los productores, ver distribución de manejo por grupo de productores (Figura 12).

El uso de plaguicidas en la actualidad es indispensable en la producción agrícola, ya que hoy en día hay productores que han cosechados áreas de café, donde anteriormente no lo hacían, sin embargo, la sanidad vegetal de este cultivo depende de muchos factores entre ellos, del uso

racional de los plaguicidas, de igual forma que el productor identifique la plaga de la no plaga y de esta manera hacer sostenible la sanidad del café.

Los insecticidas químicos (sintéticos – orgánicos), conformado por el 36% de productores y utilizados como un solo tipo de manejo al 100% son: 39.1% Lorsban 48 EC (clorpirifós), 26.1% Vidate® 24 SL (oxamil), 13.0% Muralla® Delta (imidacloprid + deltametrina), 13.0% Cipermetrina® 25 EC (3-(2,2-diclorovinil)-2,2-dimetilciclopropano carboxilato de 1-ciano-1-(3-fenoxibencil)metilo) y 8.7% Counter® 10 GR ((terbufos S-[[[1,1-dimetil etil] tio] metil] O,O-dietil fosforoditioato).

A continuación, se mencionan a productores que hacen su manejo en su conjunto, ya sea de origen natural (Botánico - Biológico) y químicos (sintéticos-Orgánicos). El 24% utilizan insecticidas en un; 33.3% Lorsban® 48 EC (clorpirifós), 13.3% Vidate® 24 SL (oxamil), 13.3% Metagreen (Metarhizium anisopliae), 13.3% Biomax triple SL (Trichoderma harzianum), 13.3% Mirabiol (Beauveria bassiana), 6.7% Terra-biosa y 6.7% Cipermetrina® 25 EC (3-(2,2-diclorovinil)-2,2-dimetilciclopropano carboxilato de 1-ciano-1-(3-fenoxibencil) metilo), 8% en 33.3% Vidate® 24 SL (oxamil), 16.7% Muralla® Delta (imidacloprid + deltametrina), 16.7% Lorsban® 48 EC (clorpirifós), 16.7% Bralic 12.5 (Extracto de ajo) y 16.7% Neem -X (azadirachtina), 8%; 25% Vidate® 24 SL (oxamil), 25% Lorsban® 48 EC (clorpirifós), 25% Bralic 12.5 (Extracto de ajo) y 25% Mirabiol (Beauveria bassiana), 8% manejo agronómico (Cultural), 4%; 25.0% Terra-biosa (Extractos de cultivos y de hierbas), 25.0% Lorsban® 48 EC (clorpirifós), 25.0% Counter® 10 GR ((terbufos S-[[[1,1-dimetil etil] tio] metil] O,O-dietil fosforoditioato) y un 25.0% (Cultural), 4%; 50.0% Biomax triple SL (Trichoderma harzianum) y 50% manejo agronómico (Cultural), 4%; 50.0% Lorsban® 48 EC (clorpirifós) y 50.0% manejo agronómico (cultural) un 4% y ultimo utilizan 20% Biomax triple SL (Trichoderma harzianum), 20.0% Neem-X (azadirachtina), 20.0% Metagreen (Metarhizium anisopliae), 20.0% Lorsban® 48 EC (clorpirifós) y 20.0% manejo agronómico (cultural).

El uso de insecticida (químico – sintético) en la población estudiada representa un 64.2%, seguido por 19.4% (Biológicos), 7.5% (Botánicos) y 9.0% Cultural. De igual forma se describen los nombres de insecticidas de mayor a menor uso en el manejo de plagas insectiles de raíz, follaje y fruto (Cuadro 5).

Sin duda los plaguicidas son las herramientas fitosanitarias más discutidas. Han sido y siguen siendo armas poderosas e inclusive indispensables en la lucha contra los insectos. En la mayoría de los programas MIP, juegan un rol muy importante, sin embargo, su uso está asociado con muchos factores secundarios negativos.

Los insecticidas son y continuarán siendo un elemento indispensable en los programas de fitoprotección para el futuro próximo ya que son versátiles, fáciles de usar, eficaces y comercialmente atractivos. Sin embargo, sus serias inconveniencias limitan su utilidad y demandan su manejo cuidadoso y juicioso. Un número de nuevos logros en toxicología, ingeniería agrícola y genética promete el alivio de ciertas limitaciones. (Jiménez, 2009, pp.49,51).

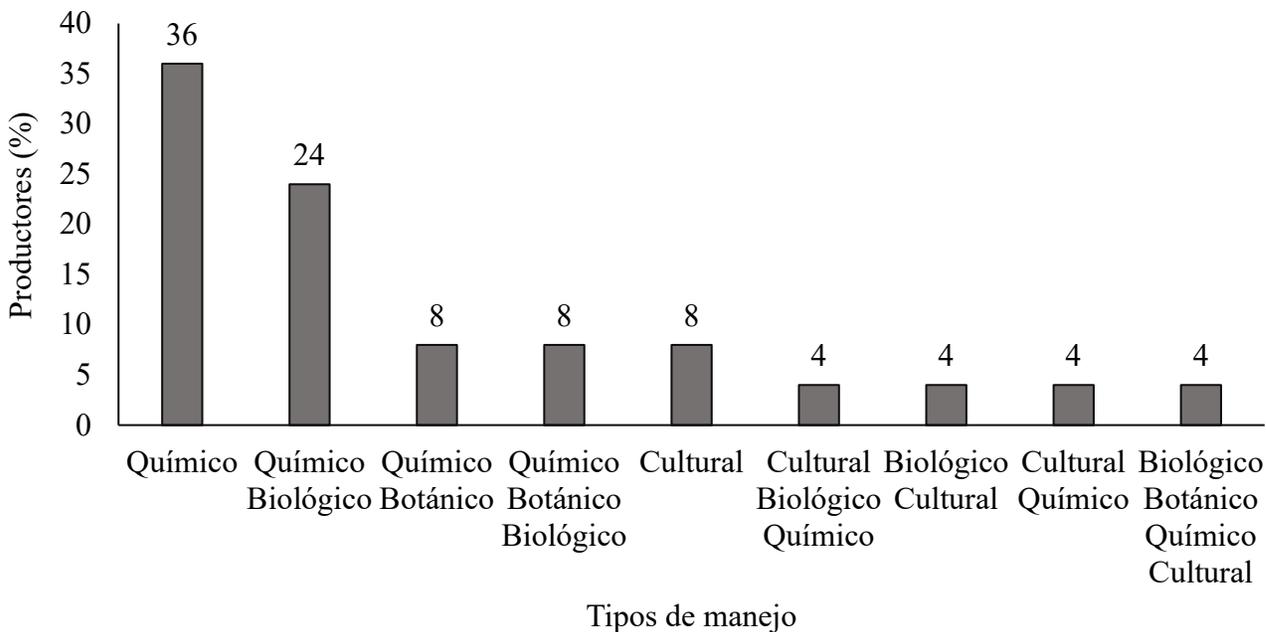


Figura 12. Métodos de control de plagas insectiles en (raíz, follaje y fruto), por productores de Matagalpa, San Ramon y Tuma- La Dalia.

Cuadro 5. Insecticidas más utilizados para el control de plagas

Químico	Biológico	Botánico	Cultural			
Lorsban 48 EC	29.9%	Biomax triple SL	6.0%	Bralic 12.5	4.5%	9.0%
Vidate® 24 SL	17.9%	Mirabiol	6.0%	Neem-X	3.0%	
Cipermetrina® 25 EC	6.0%	Metagreen	4.5%			
Muralla® Delta	6.0%	Terra-biosa	3.0%			
Counter® 10 GR	4.5%					
	64.2%		19.4%		7.5%	9.0%

### 5.3.3 Enfermedades más comunes y principales del cultivo del café (raíz, follaje y fruto)

Los productores en los tres municipios en estudio son afectados por seis especies de enfermedades fungosas, Ojo de gallo (*Mycena citricolor*. Berk. & M.A. Curtis) Sacc.), Roya (*Hemileia vastatrix*. Berk. & Broome), Moho de hilacha (*Pellicularia koleroga*. Cooke), Mancha de hierro (*Cercospora coffeicola*. Cooke. Jastev. y Wellman), Pudrición de la raíz (*Rosellinia bunodes*. Berk. Y Broome Sacc.) y Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*. Stoneman Spauld. Y H. Schrenk). Cabe mencionar que hay productores que tiene de dos a seis enfermedades en sus unidades de producción, sin embargo, se mencionan los que causan mayores daños económicos en sus cafetales (Figura 13).

Muchos productores de café creen que cuanto mayor sea la incidencia de *Mycena citricolor* bajo la sombra está relacionada con el goteo de lluvia del piso superior, hojas de árboles, particularmente con especies maderables cuya altura no se puede regular mediante poda; este es un tema que requiere pruebas (Beer, Muschler, Kass y Somarriba, 1998, p.157).

Hernández (2010, p.48) cita a Avelino *et al* (2007) indicando que una forma de reducir el riesgo de infección de *Micena citricolor* es disminuyendo el porcentaje de sombra proporcionado por las especies forestales plantadas, ya que la copa de estos árboles intercepta la radiación, reduce el movimiento del viento, y probablemente aumenta la duración de la humedad sobre la lámina foliar del café lo que promueve el ataque del hongo. No obstante, un buen programa de fertilización puede ser un factor desfavorable para el desarrollo de la epidemia por las buenas condiciones nutritivas de los cafetos.

Los autores antes mencionados también recomiendan aplicar sistemas de poda y porcentajes de sombra que se adapten a la altitud y pendiente del terreno pues comprobaron que estos factores determinan en gran medida el riesgo de una epidemia de ojo de gallo en el sistema agroforestal.

Alulima (2012, p.84) cita a (Corporación Ecuatoriana de cafetaleros [CORECAF]) que la incidencia de enfermedades se debe a las malas prácticas del cultivo, problemas de desnutrición, exceso de humedad, mal manejo de la sombra, mal manejo de podas, deshierbas, etc. Las principales enfermedades que atacan al café arábigo son: Roya (*Hemileia vastatrix*), Ojo de gallo (*Mycena citricolor*), Mal de hilachas (*Corticium koleroga*), Mancha de hierro (*Cercospora coffeicola*), y Antracnosis (*Colletotrichum spp.*).

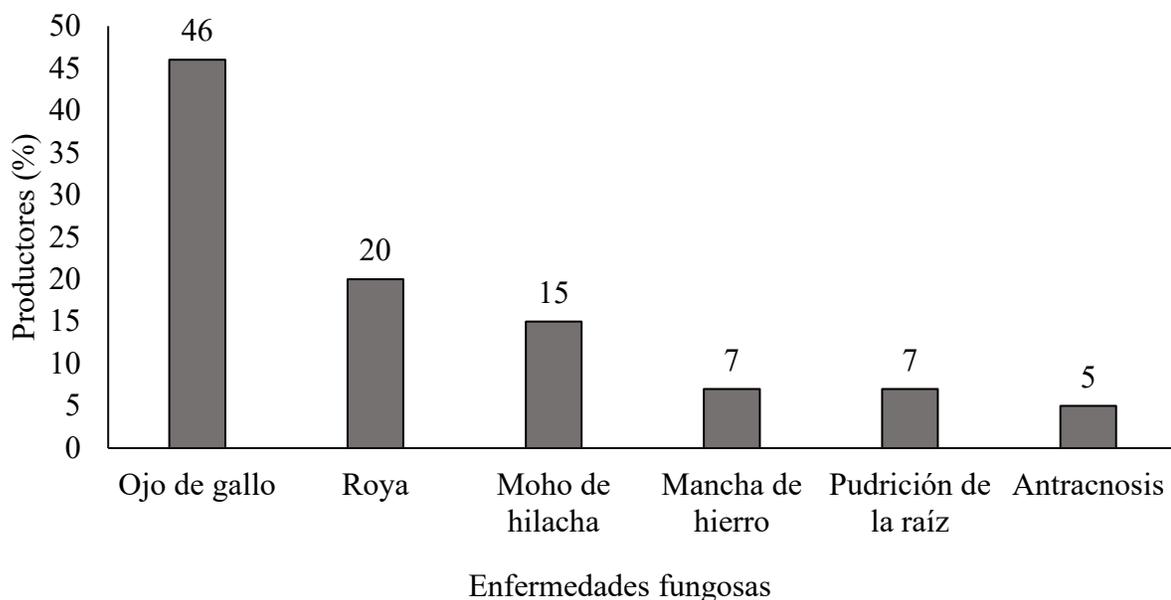


Figura 13. Principales enfermedades fungosas en las plantaciones de café (raíz, follaje y fruto), de productores de Matagalpa, San Ramón y Tuma-La Dalia.

#### 5.3.4 Métodos de control de las enfermedades del café

Los métodos de control utilizado por productores cafetaleros en los tres municipios son: Químico y Biológico, a continuación, se muestran grupos de productores que utilizan diferentes tipos de control, mencionando que el 80% de ellos utilizan químico - sintéticos al 100% (Figura 14). Estos métodos de control nos ayudan a conocer cuáles son los principales químicos que

ellos utilizan, para el control de enfermedades, siendo fundamental para el bienestar de la sanidad del cultivo, salud y medio ambiente.

Los fungicidas químicos (sintéticos), conformado por el 80% de productores y utilizados como un solo tipo de manejo son; 37.2% Amistar Xtra® 28 SC (Azoxystrobina + Cyproconazole), 16.3% Silvacur® 30 EC (Tebuconazole + Triadimenol), 16.3% Opera® 18.3 SE (Pyraclostrobin + Epoxiconazole), 14.0% Alto® 10 SL (Ciproconazol), 7.0% Rumba® 28 SC (Azoxystrobina + Cyproconazole), 4.7% Amizell® 28 SC (Azoxystrobina + Ciproconazol), 2.3% Phytan® Plus 24 SA (Sulfato de cobre pentahidratado) y un 2.3% Cima® 37.5 SC (Tebuconazole + Carbendazim). El 20% de productores (Químicos + Biológicos), utilizan en un; 27.8% Tricomax® (Trichoderma harzianum cepa TMC-13), 22.2% Alto® 10 SL (Ciproconazol), 16.7% Amistar Xtra® 28 SC (Azoxystrobina + Cyproconazole), 16.7% Opera® 18.3 SE (Pyraclostrobin + Epoxiconazole), 11.1% Rumba® 28 SC (Azoxystrobina + Cyproconazole) y 5.6% Amizell® 28 SC (Azoxystrobina + Ciproconazol).

El uso de fungicidas (químico – sintético) en la población estudiada representa un 91.8% y un 8.0% Biológicos, de igual forma se describe los nombres de fungicidas de mayor a menor uso en el manejo de las enfermedades de raíz, follaje y fruto (Cuadro 6).

El control químico. Es una de las medidas más efectivas y rápidas. Aunque el MIP tiene como objetivo reducir el uso de productos químicos, el control químico mantiene su posición como la medida de control más segura e inmediata. Lo importante es usar productos químicos que tengan menos toxicidad y más selectividad. (JICA, s.f., p.4).

El control químico y el biológico, en los últimos años se ha despertado un interés por el control de las plagas y enfermedades. Se está ejerciendo presión por parte del mercado y de los gobiernos para que se utilicen métodos de control biológico en lugar de pesticidas químicos. Sin embargo, todo depende de la situación del cultivo, de los conocimientos del agricultor, e incluso de las condiciones meteorológicas y la fase de desarrollo del cultivo, no existe una solución perfecta. solo hay ventajas y desventaja (Canna Research, s.f.).

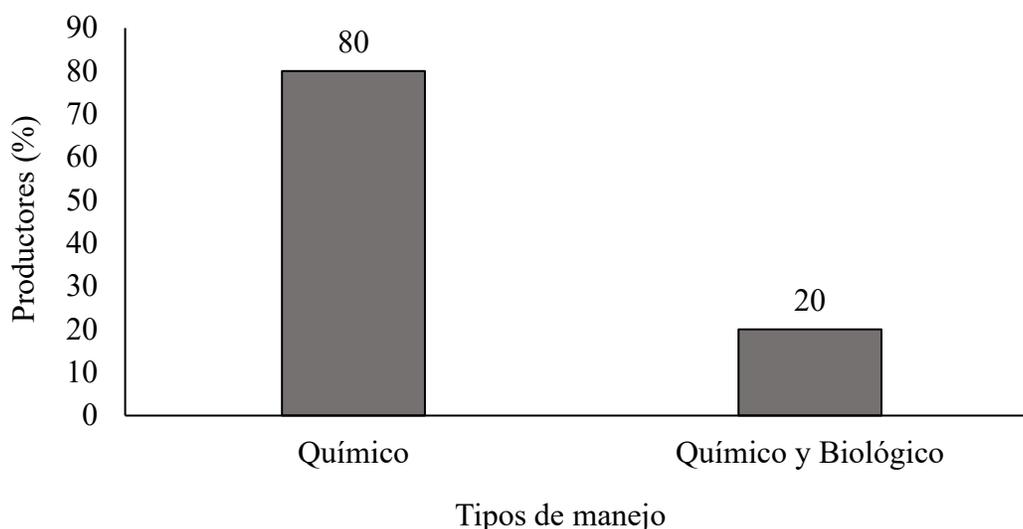


Figura 14. Métodos de control de enfermedades fúngicas (raíz, follaje y fruto), por productores de Matagalpa, San Ramon y Tuma- La Dalia.

Cuadro 6. Fungicidas más utilizados para el control de enfermedades

	Químico	Biológico
Amistar Xtra® 28 SC	31.1%	Tricomax® 8.0%
Opera® 18.3 SE	16.4%	
Alto® 10 SL	16.4%	
Silvacur® 30 EC	11.5%	
Rumba® 28 SC	8.2%	
Amizell® 28 SC	4.9%	
Phyton® Plus 24 SA	1.6%	
Cima® 37.5 SC	1.6%	
	92%	8.0%

### 5.3.5 Principales arvenses de mayor importancia en café

Los productores en los tres municipios en estudio son afectados por cuatro especies de arvenses, son descritas por su presencia y difícil control de erradicación, Ventanilla (*Monstera adansoni*), Zacate estrella (*Cynodon dactylon*), Coyolillo (*Cyperus rotundus*) y Mano de tigre (*Syngonium verticillate*). Cabe mencionar que hay productores que tiene de dos a tres especies de malezas en sus unidades de producción, sin embargo, se mencionan las que más compiten con el cultivo principal y que causan mayores daños económicos en sus cafetales (Figura 15).

El control de malezas es una de las practicas agronómicas más importante en este cultivar, ya que esta influye negativamente en el crecimiento y producción del cultivo principal, por competencia de nutrientes, hospederos de plagas insectiles y de enfermedades fongosas, sin embargo los productores en este estudio no están haciendo amigable con el medio ambiente, ya que en su mayoría solo utilizan químicos y dejan el suelo completamente descubiertos al utilizar de dos a tres aplicaciones anuales y en dosis altas, esto desde el punto de vista de la sanidad vegetal es completamente erróneo.

Altas poblaciones de malezas pueden disminuir el rendimiento de los cultivos entre un 20 a 60%, aunque algunos autores reportan hasta un 85 % de mermas en los rendimientos dependiendo del tipo de cultivo, época de siembra y densidad de población.

Las arvenses presentes en el cultivo de café representan un riesgo importante, dado que compiten con el cultivo de interés por luz, agua, espacio y nutriente, ofreciendo refugio a insectos plagas que afectan al mismo. El coyolillo destaca por ser una maleza invasora, es decir, se encuentra en todos los campos agrícolas del mundo y es considerada una de las arvenses de mayor importancia económica en los cultivos a nivel mundial. Es una arvense con alta capacidad de propagación al reproducirse por semilla, rizomas y tubérculos. Tiene un rápido crecimiento vegetativo y es capaz de producir sustancias alelopáticas (Instituto para la Innovación Tecnológica para la Agricultura [INTA], 2017).

Somarriba y Vallejos (1996 como se citó en Molinares y Castilblanco 2015, p.23) quien describe que en las zonas cafetaleras de Nicaragua existe variabilidad de predominancia de malezas, en la región norte del país predominan malezas de hojas anchas anuales en su mayoría, de ciclo anual, siguen en importancia especies gramíneas. En el caso de la región del Pacífico Central, predominan las especies de gramíneas, principalmente las de ciclo perenne. En el caso de las hojas anchas, predominan las de ciclo perenne.

La mejor manera de ejercer un sistema más eficiente para el control de maleza es conociendo el tipo de arvenses que se encuentran presente, teniendo conocimiento de su ciclo de vida, aspectos económicos y ecológicos del cultivo (Molinares y Castilblanco, 2015, p.23).

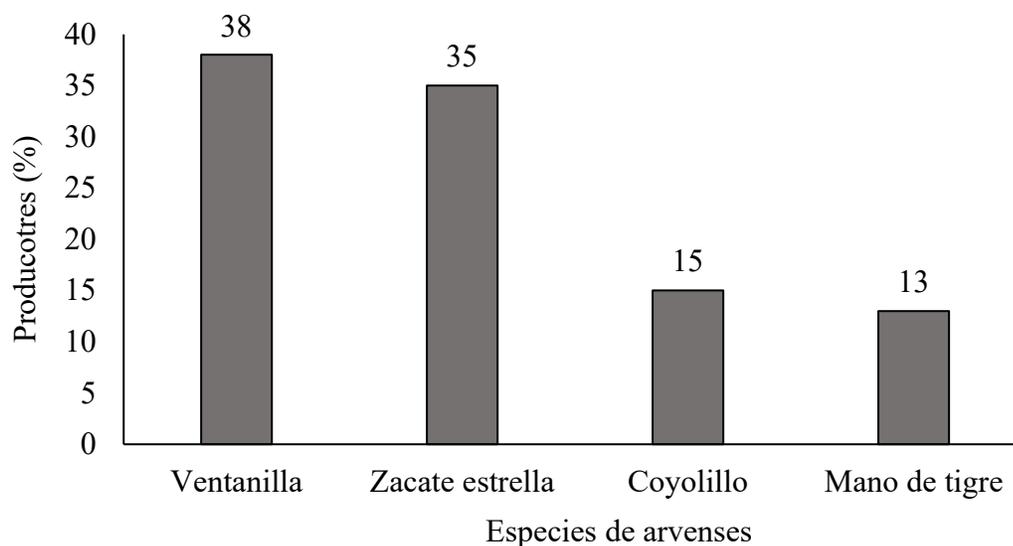


Figura 15. Principales arvenses que afectan al cultivar café, por los productores de Matagalpa, San Ramón y Tuma-La Dalia.

### 5.3.6 Métodos de control de malezas en el cultivo de café

Los métodos de control utilizado por productores cafetaleros en este estudio son: Químico y Cultural, a continuación, se muestran dos grandes grupos de productores que utilizan diferentes tipos de control, el primer grupo representa el 68% químico - sintéticos al 100% (Figura 16).

Los herbicidas químicos (sintéticos), conformado por el 68% de productores y utilizados como un solo tipo de manejo son; 43.2% Glifosato®35.6 SL (N-fosfonometil-glicina), 24.3% Gramoxone® (Dicloruro de Paraquat), 10.8% Reglone® 20 SL (diquat), 10.8% Ally® 60 WG (Metsulfurón metil), 8.1% Boral® 50 SC (sulfentrazone) y 2.7% Galigan®24 EC (Oxifluorfen).

El 32% de productores (Químicos y Cultural), los herbicidas de mayor uso son: 21.4% Gramoxone® (Dicloruro de Paraquat), 17.9% Glifosato®35.6 SL (N-fosfonometil-glicina), 10.7% Reglone® 20 SL (diquat), 7.1% Boral® 50 SC (sulfentrazone), 3.6% Galigan®24 EC (Oxifluorfen), 3.6% Affinity® 24 4C (carfentrazone etil), 3.6% Ally® 60 WG (Metsulfurón metil) y 32.1% Cultural.

El uso de herbicidas (químico –sintético) en la población estudiada representa un 86.2% y un 14.0% manejo cultural (Cuadro 7).

La forma más adecuada de controlar las malezas consiste en establecer programas de manejo integrado basados en las siguientes herramientas: identificación correcta de las

malezas, conocimiento del historial del sistema de producción, monitoreo continuo de los predios y áreas aledañas, estrategias de control basadas en las poblaciones y diversidad de malezas mediante una combinación de técnicas, uso adecuado de herbicidas, monitoreo y evaluación de la eficiencia de las decisiones de manejo (Instituto para la Innovación Tecnológica para la Agricultura [INTAGRI], 2017).

En el manejo tradicional en el café el suelo se mantiene limpio de malezas, por largos periodos y a como sea posible. Esto ha provocado por el pasar de los años un cambio en el ecosistema, puesto que el productor está en constante utilización de herbicidas para erradicar totalmente la maleza, se llegan aplicar de dos hasta tres tipos de herbicidas, lo que provoca una compactación del suelo, crea diferencia en cuantos, a los nutrientes del suelo, este pierde además protección y esto se acentúa más en suelos con pendientes (Aguilar, 2000).

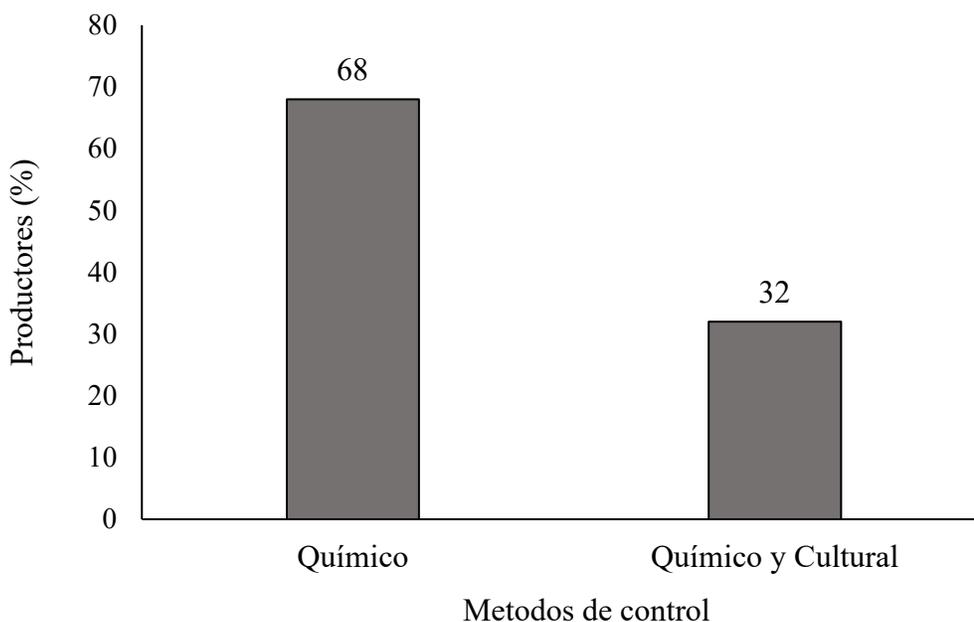


Figura 16. Método de control de malezas más empleado en el cultivo de café por productores de Matagalpa, San Ramón y Tuma-La Dalia.

Cuadro 7. Herbicidas más utilizados para el control de hoja ancha (Dicotiledónea) y angosta (Monocotiledónea)

	<b>Químico</b>		<b>Cultural</b>
Glifosato®35.6 SL	32.3%	Cultural	14.0%
Gramoxone®	23.1%		
Reglone® 20 SL	10.8%		
Boral® 50 SC	7.7%		
Ally® 60 WG	7.7%		
Galigan®24 EC	3.1%		
Affinity® 24 4C	1.5%		
	86%		14.0%

### 5.3.7 Conocimiento de los productos de cómo actúa los plaguicidas sobre malezas, plagas y enfermedades

El 56% de los productores en los tres municipios no conocen como actúa el plaguicida que ellos utilizan, mientras que el 44% sí. Desde la perspectiva todo productor tiene que conocer por lo menos, que son plagas y plaguicidas, este último para el uso adecuado, así también conocer los mecanismo y modo de acción de estos, de lo contrario no tendremos en un futuro una agricultura sostenible, y sanidad del cultivo.

El uso de plaguicidas es ampliamente realizado a nivel nacional en todo tipo de cultivo con el fin de combatir las distintas malezas y plagas que se generan en los ciclos de producción. Sin embargo y sobre todo en los pequeños productores, actualmente se tienen un uso y manejo incorrecto de estos productos. Debido a la falta regulación y asistencia técnica en las pequeñas comunidades, las familias productoras tienden a desconocer las medidas correctas para el manejo de plaguicidas (Sánchez y Cerda, 2017, p.115).

Los plaguicidas se utilizan para proteger los cultivos de los insectos, las malas hierbas, los hongos y otras plagas. En el mundo se utilizan más de 1000 plaguicidas para evitar que las plagas estropeen o destruyan los alimentos. Cada plaguicida tiene propiedades y efectos toxicológicos distintos (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2018).

### **5.3.8 Conocimiento de los productos del significado de colores de banda de las etiquetas de plaguicidas**

El 60% de los productores en los tres municipios conocen el significado de colores de las bandas, mientras el 40% no, este último es debido a que su enfoque es principalmente acabar con la plaga, ignorando de cierta manera los efectos adversos que tienen principalmente a la salud, ambiente, calidad y sanidad misma del cultivo.

De acuerdo a las estadísticas de intoxicaciones por plaguicidas reportadas por el Ministerio de Salud en el Departamento de Matagalpa el 60% de las intoxicaciones de origen laboral se producen en los trabajadores agrícolas en el café por falta de conocimiento del plaguicida (Quezada y Montenegro, 2016, p.4).

## **5.4 Componente beneficiado húmedo del café y manejo de cosecha**

El siguiente componente está determinado por la transformación del café (calidades obtenidas mediante análisis, antes y después del beneficiado húmedo), uso de agua para el lavado, limpieza y tipo de transporte más utilizados, los cuales son de importancias para la sanidad, calidad e inocuidad del cultivo.

### **5.4.1 Calidad y Sanidad del café durante la transformación en beneficiado húmedo**

Antes que el café sea procesado en beneficiado húmedo, es de suma importancia conocer la calidad y sanidad del grano de café, proveniente de campo, mediante pruebas de muestreo antes y después del beneficiado (Anexo 2 y 3). Este factor es muy importante, ya que ayuda al mismo productor a tomar decisiones sobre el tipo de corte que ellos están llevando en finca y determinar consecuencia de la calidad, inocuidad y sanidad de este alimento al procesarlo con diferente estado fisiológico del grano cereza y daños causados por plagas y enfermedades, de igual forma ayuda a entender cuáles fueron las debilidades y causas que ellos tuvieron en las prácticas agronómicas y fitosanitarias. Desde el punto de vista económico garantizan paga justa por calidad y sanidad durante su venta.

El 56% de los productores realizan este tipo de control durante la cosecha, llevan registro de los resultados antes y después del proceso de la transformación del café uva a Árabe Pergamino Mojado (APM) (Figura 17).

Desde el punto de vista económico parte de los productos que no hacen controles es porque la decisión siempre la tiene el comprador al momento de la venta, ya que el precio del quintal lo definen según las imperfecciones que ellos declaran y no las que uno lleva, aun entrando a la discusión moderada, ellos ganan, por otra parte, otros justifican la acción por ser desconocedores del proceso metodológico en los análisis, falta de asistencia técnica.

Según Exportadora Atlantic S, A. (2017, p.3) de acuerdo a los parámetros de análisis de imperfecciones en el árabe pergamino de primera (AP1), existen cuatro categorías; A (1-5%), B (6-10%), C (11-15%) y D (16-20%), árabe pergamino segunda (AP2) del 21-30%, Broza mayor del 31%, Fruto (cerezas verdes maduras o secas y pulpón, este último cuando excede el 50% de la pulpa).

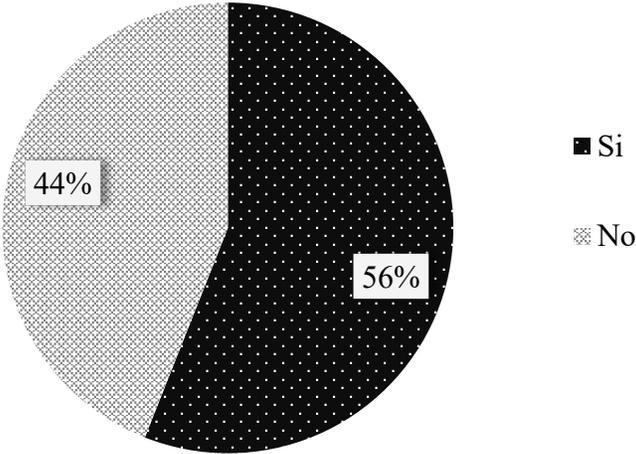


Figura 17. % de productores cafetaleros de Matagalpa, San Ramón y Tuma-La Dalia, que hacen análisis de imperfecciones antes y después del beneficiado húmedo.

#### **5.4.2 Utilización del agua para el lavado del café por los productores de Matagalpa, San Ramón y Tuma-La Dalia**

El 100% de los productores para el lavado del árabe pergamino mojado, utilizan agua limpia cada día, esta se recircula para el despulpado durante dos a tres días.

Para efectuar el lavado del café se requiere de abundante agua limpia, siendo muy importante para asegurar la calidad y sanidad de éste, de lo contrario el agua sucia impregna de malos olores al café. Esto es sinónimo de proliferación bacteriana y de enfermedades fúngicas.

Según Camacho (2005), el consumo de agua per cápita a escala mundial aumenta por la mejora de los niveles de vida y el crecimiento poblacional. En consecuencia, el porcentaje de agua utilizada se eleva, y la cantidad de agua existente para los diferentes usos empieza a escasear.

El café fermentado a punto de lavado debe someterse a una operación que elimine los residuos de mucilago, así como las sustancias formadas durante la fermentación, con el objeto de obtener un pergamino sano, de calidad y sin restos de mucilago en la hendidura. Este sistema se caracteriza por un elevado consumo de agua (Guardia, 2012, p.11).

#### **5.4.3 Limpieza del transporte más usado por los productores de Matagalpa, San Ramón y Tuma-La Dalia.**

El 76% de productores cafetaleros en estudios realizan limpieza de su transporte (Figura 18). La limpieza de este medio es indispensable para el traslado de este producto, considerado como alimento, ya que en parte de este depende su calidad y sanidad del mismo. Un transporte con una plataforma en estado corrosivo y/o sucio hace que la calidad influya físicamente y en taza, por lo que hacer limpieza de este diariamente durante la cosecha, es sinónimo de obtener un alimento inocuo, de calidad y sanidad, desde el punto de vista económico tiende a obtener mejores precios en el mercado local.

El 60% de productores transportan el Árabe Pergamino Mojado (APM) en camionetas, sobre este dato el 44% (propia) y 16% (alquiler), 32% transporta su café en camión, siendo 20% (propio) y 12% (alquiler), 8% en camioneta y camión, siendo 4% (propios) y 4% (propia y alquilada).

“La inocuidad es definida por Codex como el “nivel máximo de peligro microbiológico, químico o físico en los alimentos considerado aceptable para el consumidor, cuando estos alimentos se consumen de acuerdo al uso previsto” (Correa, 2011, p.13).

Estudio del Banco Mundial (2016, p.36) el transporte constituye un costo importante en la cadena logística de exportación del café. Según la información provista por los agentes encuestados, el medio de transporte más utilizado en la fase de finca a centro de acopio es la camioneta (100%); en la fase de centro de acopio a planta, el camión (92.4%); y en la fase de planta a terminal, el camión alquilado (72.7%).

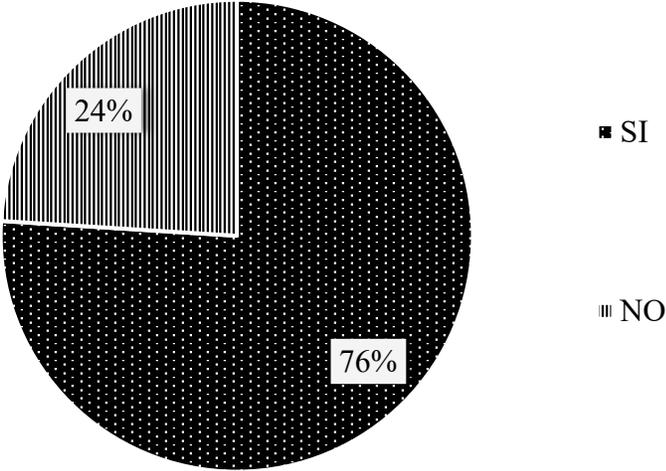


Figura 18. Productores cafetaleros de Matagalpa, San Ramón y Tuma-La Dalia, que realizan limpieza a su medio de transporte al trasladar el café al centro de acopio.

## VI. CONCLUSIONES

Este estudio, es el primero en el país que explora la caracterización socioeconómica y fitosanitaria en el cultivo del café y efectos sobre la sanidad. Según el perfil socioeconómico de los productores: en dicha fuente se observa que el mayor porcentaje de los productores corresponden al rango de edad de 40-49 años. La mayoría de las tierras son propias y otras alquiladas, el tamaño de las unidades de producción es superior a 35 hectáreas, las viviendas están en las categorías buenas y muy buenas.

La preparación del suelo se realiza de manera manual, gran parte de los caficultores establecen el cultivo en el mes de agosto, siendo la variedad de mayor uso el Catimor. El método de germinación más empleado es en semilleros sobre el suelo al aire libre, el sustrato que utilizan en su mayoría es tierra común. En el manejo de las plantaciones en estados de desarrollo y productivo, utilizan fertilizantes de origen químicos, ya sean comerciales y especiales, este último mediante análisis de suelo.

Las plagas encontradas de mayores incidencias son: nematodos fitoparásitos, gallina ciega y broca del café, en cuanto a las enfermedades causadas por hongos, ojo de gallo y roya del café, las malezas predominantes, Ventanillas y Sácate estrella.

El método más utilizado para el control de arvenses, plagas insectiles y enfermedades fungosas, son los químicos, a continuación, se describen los de mayores usos; Glifosato y Gramoxone (arvenses), Clorpirifós y Vidate (plagas en raíz, follaje y fruto), Amistar Xtra, Opera y Silvacur para el control de enfermedades (ojo de gallo y roya del café).

Durante el procesamiento del café en beneficiado húmedo, no todos los productores cafetaleros realizan análisis de imperfecciones antes y después del beneficiado, tampoco realizan limpieza del medio de transporte (plataforma del vehículo), en lo que si están de acuerdo es utilizar agua limpia para el lavado del Árabe Pergamino Mojado (APM).

## VII. LITERATURA CITADA

- Aguilar Barojas, Saraí. (enero-agosto, 2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. *SALUD EN TABASCO*, 11(13-21). Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/487/48711206.pdf>
- Arcila, P., J., Fargan., V., Moreno V., A., Salazar G., L.F.; Hincapié G., E. (2007). Sistema de producción de café en Colombia: Crecimiento y desarrollo de la planta de café. Chinchiná: *Cenicafe*. Recuperado de [https://www.cenicafe.org/es/publications/sistemas\\_de\\_produccion.pdf](https://www.cenicafe.org/es/publications/sistemas_de_produccion.pdf)
- Aguilar B., V. (25 de agosto de 2000). El café también se beneficia en el control de las malezas. *La Prensa*. <https://www.laprensa.com.ni/2000/08/25/economia/745396-el-caf-tambin-se-beneficia-con-el-control-de-malezas>
- Alulima, C.M. (2012). Alternativas agroecológicas para el manejo del café (coffea arábica). Universidad de Cuenca Facultad de Ciencias Agropecuarias. Recuperado de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3251/1/TESIS.pdf>
- Anzueto, F. (abril, mayo y junio 2013). Variedades de café resistente a la roya. *El Cafetal: la revista del caficultor*, 35(4). Recuperado de <https://www.anacafe.org/uploads/file/994322fc9be142579b05ddaea4c84e43/El-Cafetal-14.pdf>
- Banco Mundial (abril - 2016). Práctica Global de Transporte y Tecnologías de la Información Región de América Latina y el Caribe. Análisis Integral de Logística en Perú Parte 2b: Resultados por productos: Café. Recuperado de <http://infocafes.com/portal/wp-content/uploads/2016/09/Analisis-Integral-de-Logistica-en-Peru.-Resultados-por-productos-Cafe.pdf>
- Beer, J., Muschler, R., Kass, D., y Somarriba, E. (July 1998). Shade management in coffee and cacao plantations. *Agroforestry Systems*. 38:139-164. DOI: 10.1023/A:1005956528316
- CANNA Research (s.f.). ¿Cómo controlar plagas y enfermedades? Lo biológico frente a lo químico. Recuperado de [http://www.canna.es/como\\_controlar\\_plagas\\_y\\_enfermedades\\_lo\\_biologico\\_frente\\_lo\\_quimico](http://www.canna.es/como_controlar_plagas_y_enfermedades_lo_biologico_frente_lo_quimico)
- Camacho. S., A. (2005). Importancia de la gestión y uso actual de las aguas residuales urbanas en la producción agrícola (Municipio de Punata, Departamento de Cochabamba). Universidad de las Palmas y Gran Canaria – España Fundación. Universitaria Iberoamericana. Proyecto para optar a Máster en Gestión y Auditorías Ambientales en Ingeniería y Tecnología Ambiental. Cochabamba, Bolivia. 129 p.
- CETREX (Centro de Tramites de Exportaciones). (8 de octubre 2018). Cosecha cafetalera 2018-2019 con difícil perspectiva por escasez de financiamiento y crisis. *La Prensa*. Recuperado de <https://www.laprensa.com.ni/2019/10/30/economia/2605747>

- Camayo, V., G.C., Chaves, C., B., Arcilla, P., J., y Jaramillo, R., A. (2003). Desarrollo floral del cafeto y su relación con las condiciones climáticas de Chinchiná - Caldas. *Cenicafé* 54 (1), 35-49.
- Correa, A. (2011). “Manual de Registro de Plaguicidas para Centroamérica”. Recuperado de <http://www.fao.org/3/as399s/as399s.pdf>
- Cuadras, S. (septiembre, 2016). El café de Nicaragua. *Fórumcafé*, (66). Recuperado de [http://www.forumdelcafe.com/system/files/flipping\\_book/revista\\_66/files/assets/common/downloads/publication.pdf](http://www.forumdelcafe.com/system/files/flipping_book/revista_66/files/assets/common/downloads/publication.pdf)
- Exportadora Atlantic, S, A. (2017). SISTEMA DE GESTION CADENA DE CUSTODIA BENEFICIO SECO.
- Esquivel, M. (14 de febrero de 2014). Híbridos: la nueva tendencia en el agro. *La Prensa* Recuperado de <https://www.laprensa.com.ni/2014/02/14/economia/182451-hibridos-la-nueva-tendencia-en-el-agro>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura). (2012). Documento final del estudio “análisis de la cadena de valor del café con enfoque de seguridad alimentaria y nutricional. Recuperado de <http://www.fao.org/3/as545s/as545s.pdf>
- Figueroa Hernández, E., Pérez Soto, F., y Godínez Montoya, L. (s.f.). La producción y el consumo del café. *ECORFAN*: 184 p. Recuperado de [https://www.ecorfan.org/spain/libros/LIBRO\\_CAFE.pdf](https://www.ecorfan.org/spain/libros/LIBRO_CAFE.pdf)
- FUNIDES (Fundación Nicaragüense para el Desarrollo Económico y Social) y COSEP (Consejo Superior de la Empresa Privada). (25 de junio 2019). Caficultores prevén el 30% menos de cosecha. *El nuevo diario*. Recuperado de <https://www.elnuevodiario.com.ni/economia/495016-productores-cafe-nicaragua-cosecha-crisis/>
- FUNDESYRAM (Fundación para el Desarrollo Socioeconómico y Restauración Ambiental) y CAFÉ LIVELIHOODS. (septiembre-2010). Guía para la innovación de la caficultura, de lo convencional a lo orgánico. Recuperado de [https://fundesyram.info/wp-content/uploads/2020/02/Cultivo\\_de\\_cafe.pdf](https://fundesyram.info/wp-content/uploads/2020/02/Cultivo_de_cafe.pdf)
- Guardia Puebla, Y. (2012). Estudio de la digestión anaerobia en dos fases para el tratamiento de las aguas residuales de despulpe del beneficiado húmedo del café. (Tesis de Doctorado). Universidad Politécnica de Madrid. Escuela Técnica Superior de Ingenieros. Recuperado de [http://oa.upm.es/14684/1/YANS\\_GUARDIA\\_PUEBLA.pdf](http://oa.upm.es/14684/1/YANS_GUARDIA_PUEBLA.pdf)
- Guharay, F., Monterrey, J., Monterroso, D., y Staver, Ch. (2000). Manejo integrado de plagas en el cultivo del café. 1. ed. CATIE: Managua, Nicaragua. 268 p. Recuperado de [file:///C:/Users/JULIO/Downloads/Manejo\\_integrado\\_de\\_plagas\\_en\\_el\\_cultivo\\_del\\_cafe.pdf](file:///C:/Users/JULIO/Downloads/Manejo_integrado_de_plagas_en_el_cultivo_del_cafe.pdf)

- Hábitat para la Humanidad América Latina y el Caribe. (2008). La Situación Actual de la Vivienda Social en Nicaragua. Recuperado de [https://www.habitat.org/lc/lac/pdf/situacion\\_vivienda\\_nicaragua.pdf](https://www.habitat.org/lc/lac/pdf/situacion_vivienda_nicaragua.pdf)
- Hernández Aguilar, J. (2010). Incidencias de Enfermedades Foliares del café Bajo Diversos Tipos de Sombras y Manejo de Insumos, en Sistemas Agroforestales, Turrialba, Costa Rica. Tesis pre grado. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Escuela de Ingeniería Forestal. Cartago, Costa Rica. Recuperado de <http://www.sidalc.net/repdoc/A11072e/A11072e.pdf>
- INIDE (Instituto Nacional de Información de Desarrollo, NI). (enero-junio 2015). Tenencia de la tierra de acuerdo al IV CENAGRO. Revista Electrónica de Investigación de Ciencias Económicas, 3(5), 140-162. Recuperado de <https://repositorio.unan.edu.ni/5351/1/76-305-1-PB%20%281%29.pdf>
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura Representación del IICA en Nicaragua). (septiembre-2007). Guía práctica para la exportación de EE.UU. Café Gourmet. Recuperado de <http://www.renida.net.ni/RENIDA/IICA/E71-I59-17.PDF>
- ICAFE (Instituto de café de Costa Rica). (junio-2011). Guía Técnica para el Cultivo del Café. Recuperado de <http://www.icafe.cr/wp-content/uploads/cicafe/documentos/GUIA-TECNICA-V10.pdf>
- INATEC (Instituto Nacional Tecnológico). (2016). Manual de protagonista vivero y semilleros. Recuperado de [https://www.jica.go.jp/project/nicaragua/007/materials/ku57pq0000224spz-att/Manual\\_de\\_Vivero\\_y\\_semillero.pdf](https://www.jica.go.jp/project/nicaragua/007/materials/ku57pq0000224spz-att/Manual_de_Vivero_y_semillero.pdf)
- INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censo)., MAGFOR (Ministerio Agropecuario y Forestal) y FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y alimentación). (2001). III Censo Nacional Agropecuario – CENAGRO. Análisis de la Tenencia de la Tierra en Nicaragua. Recuperado de [https://coin.fao.org/coin-static/cms/media/13/13436722414600/tenencia\\_de\\_la\\_tierracenagro.pdf](https://coin.fao.org/coin-static/cms/media/13/13436722414600/tenencia_de_la_tierracenagro.pdf)
- INIDE (Instituto Nacional de Información y Desarrollo) y MAGFOR (Ministerio Agropecuario y Forestal). (2011). IV Censo Nacional Agropecuario – CENAGRO - ¡para desarrollar el agro!. *Informe Final*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/I9362ES/i9362es.pdf>
- INIDE (Instituto Nacional de Información y Desarrollo) y MAGFOR (Ministerio Agropecuario y Forestal). (2011). IV Censo Nacional Agropecuario – CENAGRO - ¡para desarrollar el agro! Departamento de Matagalpa y sus municipios Recuperado de <https://www.mag.gob.ni/documents/Publicaciones/CENAGRO/Matagalpa.pdf>
- INIDE (Instituto Nacional de Información de Desarrollo). 2018. Anuario estadístico. Recuperado de [https://www.inide.gob.ni/docs/Anuarios/Anuario\\_2018.pdf](https://www.inide.gob.ni/docs/Anuarios/Anuario_2018.pdf)
- INTAGRI (Instituto para la Innovación Tecnológica para la Agricultura) (2017). El Manejo Integrado del Coquillo en Cultivos Intensivos. Serie Fitosanidad Núm. 96. Artículos

Técnicos de Intagri. México. 3 p Recuperado de <https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/el-manejo-integrado-de-coquillo-en-cultivos-intensivos>

JICA (La Agencia de Cooperación Internacional del Japón). (s.f.). Guía del Manejo Integrado de Plagas (MIP) para técnicos y productores. Recuperado de [https://www.jica.go.jp/project/panama/0603268/materials/pdf/04\\_manual/manual\\_04.pdf](https://www.jica.go.jp/project/panama/0603268/materials/pdf/04_manual/manual_04.pdf)

Jiménez Martínez, E. (2009). Métodos de control de plagas. (ed.). Recuperado de <https://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENH10J61me.pdf>

Kruger, W.M. (octubre, 2000). Análisis de competitividad de la agroindustria del café de Nicaragua. *Incae.edu*. Recuperado de [file:///C:/Users/JULIO/Downloads/silo.tips\\_analisis-de-competitividad-de-la-agroindustria-del-cafe-de-nicaragua.pdf](file:///C:/Users/JULIO/Downloads/silo.tips_analisis-de-competitividad-de-la-agroindustria-del-cafe-de-nicaragua.pdf)

Lanzas, M. (8 de octubre 2018). Cosecha cafetalera 2018-2019 con difícil perspectiva por escasez de financiamiento y crisis. *La Prensa*. Recuperado de <https://www.laprensa.com.ni/2019/10/30/economia/2605747>

Luque, (SUMINISTRO AGRICOLA S.L. (2018). Abonos organismos versus abonos químicos. Recuperado de <https://www.suministrosagricolasluque.com/abonos-organicos-vs-abonos-quimicos/>

Martínez, R. (2018). Los peligros de los fertilizantes químicos. Recuperado de <https://www.bioecoactual.com/2018/02/21/los-peligros-los-fertilizantes-quimicos/>

MAGFOR (Ministerio Agropecuario y Forestal. (2013). El café en Nicaragua. Recuperado de <https://www.yumpu.com/es/document/read/38160297/el-cafe-en-nicaragua-magfor>

Montoya Restrepo, E.C., y Orozco Gallego, L. (agosto, 2006). Evaluación de un método de muestreo para estimar la infestación de *Hypothenemus hampei*. *Cenicafe*, 56(3), 237-249. Recuperado de <https://www.cenicafe.org/es/publications/arc056%2803%29237-249.pdf>

Molinares Zeledón, C.A., y Castilblanco Urbina, A.D. (2015). Programas de manejo de roya (*Hemileia vastatrix*) en cinco fincas cafetaleras en condiciones edafoclimáticas del departamento de Matagalpa, segundo semestre 2014. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua- Managua, Facultad Regional Multidisciplinaria Matagalpa, Nicaragua. Recuperado de <https://repositorio.unan.edu.ni/1880/1/5349.pdf>

Ordoñez, M. (s/f). Producción de semilleros y viveros de café. Recuperado de [file:///C:/Users/JULIO/Downloads/Tec%20Guia%20Produccion\\_semilleros.pdf](file:///C:/Users/JULIO/Downloads/Tec%20Guia%20Produccion_semilleros.pdf)

Ordóñez, M. A., Viera, C., & Hernán, M. (2001). Manejo de malezas en las plantaciones de café. Tegucigalpa, Honduras: Instituto Hondureño de café (IHCAFE). Recuperado de <file:///C:/Users/JULIO/Downloads/Tec%20Guia%20Manejo%20de%20Malezas.pdf>

- O'Connor, K. R., (diciembre, 2004). La Crisis del café en Nicaragua: el impacto y sus implicaciones. *Encuentro* 2005, 70 40-61. Recuperado de file:///C:/Users/JULIO/Downloads/4237-Texto%20del%20art%C3%ADculo-14373-1-10-20170607.pdf
- OMS (Organización Mundial de la Salud). (2018). Residuos de los Plaguicidas en los alimentos. Recuperado de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/pesticide-residues-in-food>
- Presa, M. (4 de mayo de 2018). Sector café Nicaragua espera producir un 7 por ciento más en ciclo 2018-2019. *El economista*. Recuperado de <https://www.economista.net/actualidad/Sector-café-Nicaragua-espera-producir-un-7-por-ciento-mas-en-ciclo-2018-2019-20180504-0027.html>
- PPCC (Plan de producción, consumo y comercio) (29 de agosto de 2018). Se agudiza la crisis del sector cafetalero. *El Nuevo Diario*. Recuperado de <http://https://www.elnuevodiario.com.ni/economia/473365-sectot-cafetalero-crsisi-nicaragua>
- Quezada Cruz, A. E., y Montenegro Flores, E. X. (2015). *Efectos por Plaguicidas en la Salud de Trabajadores Agrícolas en Fincas de Café en el Departamento de Matagalpa*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. León, Nicaragua. Recuperado de <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/6867/1/240279.pdf>
- Rueda G., D., Constantino C., L.M., Montoya, C.E., Ortega M., O.E., Nancy Gill, Zulma. y Benavides Machado, P. (enero-junio 2016). Diagnóstico de *Leucoptera coffeella* (Lepidóptera: Lyonetiidae). y sus parasitoides en el departamento de Antioquia, Colombia. *Revista colombiana de entomología*, 42(1), 4-11. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/rcen/v42n1/v42n1a02.pdf>
- Sánchez Gómez, B. A., y Cerda Ayerdis, S. R. (2017). *Evaluación del Uso de Plaguicidas en la Comunidad de la Isla de Peñas Blancas en el Tuma -La Dalia, con enfoque en el plan de Gestión*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. León, Nicaragua. Recuperado de <http://repositorio.uca.edu.ni/4828/1/UCANI5243.pdf>
- Sevilla, A. (7 de abril de 2019). Café pierde valor y los productores las esperanzas. *El Nuevo Diario*. Recuperado de <http://https://www.elnuevodiario.com.ni/economia/489506-cafe-precios-bajos-economia-nicaragua>
- SENA (SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE). (2005). Establecimiento de plantaciones de café. *Cenicafé*. Recuperado de <https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/834/1/Establecimiento%20plantaciones.pdf>
- Talavera, S. (21 de marzo 2001). La problemática del café. *La Prensa*. Recuperado de <https://www.laprensa.com.ni/2001/03/21/economia/757658-la-problemtica-del-cafe>

- Toruño Sandino, G.J., y Zamora Arauz, C.L. (2012). “Diagnóstico de Beneficios Húmedos en Fincas Cafetaleras de Jinotega, Nicaragua, Cosecha 2010-2011.”. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Ingeniería. Sede Regional del Norte. Estelí, Nicaragua. Recuperado de <http://ribuni.uni.edu.ni/1629/1/39802.pdf>
- Trujillo, H.I., Aristizábal, L.F., Bustillo, A.E., y Jimenes, M. (enero, 2006). Evaluación de métodos para cuantificar poblaciones de broca del café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleóptera: Curculionidae: Scolytinae), en fincas de caficultores experimentadores. Revista colombiana de entomología, 32(1), 39-44. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/rcen/v32n1/v32n1a06.pdf>
- Ureña, Z., J.D. (2009). Manual de Buenas Prácticas Agrícolas en los cultivos de café en asociados con aguacate. Para los productores de la Asociación de frutales de Llano Bonito. Recuperado de <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-9895.pdf>
- UNALM (Universidad Nacional Autónoma La Molina) y AGROBANCO (Banco Agropecuario). (2012). Manejo Integrado de Plagas en el Cultivo del café. Trabajo presentado en Villavirgen – Lochegua – Huanta – Ayacucho.
- Virginio, E., y Astorga, C. (2015). Prevención y control de la roya del café: Manual de buenas prácticas para técnicos y facilitadores. Turrialba, CR: CATIE. Recuperado de [https://www.epositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/8186/Prevencion y control de la roya del Cafe.pdf](https://www.epositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/8186/Prevencion_y_control_de_la_roya_del_Cafe.pdf)
- WORLD COFFEE RESEARCH. (2019). Guía de buenas prácticas en el manejo de vivero de café. Recuperado de [file:///C:/Users/JULIO/Downloads/Guia\\_2\\_Viveros\\_web%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/JULIO/Downloads/Guia_2_Viveros_web%20(1).pdf)

## VIII. ANEXOS

Anexo 1. Encuesta empleada en la caracterización socioeconómica y fitosanitaria de sistemas de producción de café (*Coffea arabica* L.) en tres municipios de Matagalpa, 2020

### I. Datos Generales

1.1 Fecha:			
1.2 Encuestador:			
1.3 Código encuesta:			
1.4 Ficha de encuesta			

### Coordenadas en la puerta de la casa

1.5 Latitud	
1.6 Longitud	

### 2. Datos de Finca / Personales

2.1 Nombre de la finca:			
2.2 ID de finca		2.5 Área (mz)	
2.3 ( Propietario)			
2.4 Teléfono: _____			
2.6 Informante (Quien suministra la información). _____ Nivel Académico: _____			
2.7 Género	Masculino		2.8. Edad
	Femenino		2.8. Edad
2.9 Departamento.			
2.10 Municipio			
2.11 Comunidad			
2.12 Asentamiento			
2.13 Sector			

**2.14 Tenencia de la tierra.**

<input type="checkbox"/>	1 Propietario	5 <input type="checkbox"/>	Prestado
<input type="checkbox"/>	2 Arrendatario	6 <input type="checkbox"/>	Otro
<input type="checkbox"/>	4 Cuidador		¿Cuál?

**2.15 Datos adicionales (Tenencia de la tierra/años de trabajarla).**

< 5 años <input type="checkbox"/>	6-11 años <input type="checkbox"/>	12-16 años <input type="checkbox"/>	17- 21 años <input type="checkbox"/>	> 21 años <input type="checkbox"/>
<b>Notas</b>				

**2.16 Miembro de Organizaciones Sociales (múltiple)**

<input type="checkbox"/>	1 Ninguna	6 <input type="checkbox"/>	Religiosa
<input type="checkbox"/>	2 Cooperativa	7 <input type="checkbox"/>	Otro
<input type="checkbox"/>	3 Comité de Asentamiento		Cuál?
<input type="checkbox"/>	4 Grupo de Mujeres		
<input type="checkbox"/>	5 CPC		

**2.17 Ha recibido asistencia técnica**

<input type="checkbox"/>	1 Si	2 <input type="checkbox"/>	No
--------------------------	------	----------------------------	----

**2.18 Ha recibido Capacitación.**

<input type="checkbox"/>	1 Si	2 <input type="checkbox"/>	No
--------------------------	------	----------------------------	----

### 2.19 ¿Quién ha impartido las capacitaciones

1 <input type="checkbox"/>	Formunica	6 <input type="checkbox"/>	Ramac
2 <input type="checkbox"/>	Enlaza	7 <input type="checkbox"/>	Cisa Exportadora S, A.
4 <input type="checkbox"/>	Abrasa	8 <input type="checkbox"/>	Otros
5 <input type="checkbox"/>	Exportadora Atlantic S, A.		¿Cuál?

### 2.20 ¿Dónde trabaja actualmente el/la jefe de familia?

1 <input type="checkbox"/>	Empleado en finca	4 <input type="checkbox"/>	Empresa
2 <input type="checkbox"/>	En su propia finca	5 <input type="checkbox"/>	En su domicilio
3 <input type="checkbox"/>	Cooperativa	6 <input type="checkbox"/>	Otro
			¿Cuál?

### 2.21 Mencione tres principales temáticas de capacitación

1 <input type="checkbox"/>	Viveros	5 <input type="checkbox"/>	Dosificaciones
2 <input type="checkbox"/>	Fertilización	6 <input type="checkbox"/>	Eliminación de desechos sólidos de plaguicidas
4 <input type="checkbox"/>	Manejo de tejidos	7 <input type="checkbox"/>	Otros
			¿Cuál:

## 3. Uso de tierra

### 3.1 Que cultivos establece en su unidad de producción?

#	3.2 Nombre del cultivo	3.3. Área establecida mz	3.4. Época de establecimiento
1			
2			
3			
4			

## 4. Datos Familiares

#	4.1 Nombre y Apellidos	4.2 Parentesco	4.3 Edad	4.4 Ocupación Principal	4.5 Nivel Académico
1					

2				
3				
4				
5				

## 5. Vivienda

### 5.1 Techo (múltiple)

1 <input type="checkbox"/>	Zinc	5 <input type="checkbox"/>	Madera
2 <input type="checkbox"/>	Tejas	6 <input type="checkbox"/>	Plástico
3 <input type="checkbox"/>	Palma	7 <input type="checkbox"/>	Otro
4 <input type="checkbox"/>	Nicalit		¿Cuál?

### 5.2 Pared (múltiple)

1 <input type="checkbox"/>	Cartón	7 <input type="checkbox"/>	Talquezal
2 <input type="checkbox"/>	Zinc	8 <input type="checkbox"/>	Bambú
3 <input type="checkbox"/>	Madera	9 <input type="checkbox"/>	Cantera
4 <input type="checkbox"/>	Bloque	10 <input type="checkbox"/>	Otro
5 <input type="checkbox"/>	Ladrillo		Cuál?
6 <input type="checkbox"/>	Adobe		

### 5.3 Piso (múltiple)

1 <input type="checkbox"/>	Tierra	4 <input type="checkbox"/>	Madera
2 <input type="checkbox"/>	Ladrillo	5 <input type="checkbox"/>	Otro
3 <input type="checkbox"/>	Concreto		Cuál?

#### 5.4 Estado de vivienda (solo una)

1 <input type="checkbox"/>	Muy mala	4 <input type="checkbox"/>	Buena
2 <input type="checkbox"/>	Mala	5 <input type="checkbox"/>	Muy buena
3 <input type="checkbox"/>	Regular		

#### 6. Labores de cultivo

##### 6.1 Como prepara el suelo para la siembra

1 <input type="checkbox"/>	Mecanizada	2 <input type="checkbox"/>	Tracción animal	3 <input type="checkbox"/>	Manual	4 <input type="checkbox"/>	Ninguna.
<b>Costo de Preparación:</b>							

##### 6.2 En qué época cultiva y/o siembra café.

1 <input type="checkbox"/>	Mayo	2 <input type="checkbox"/>	Junio	3 <input type="checkbox"/>	Julio	4 <input type="checkbox"/>	Agosto
<b>Notas</b>							

##### 6.3 Que distancia emplea en su siembra.

Entre surco (m):	
Entre Planta (m):	

##### 6.4 Que variedades (semilla) emplea para la

siembra

1 <input type="checkbox"/>	Catimor	2 <input type="checkbox"/>	Marsellesa	3 <input type="checkbox"/>	Híbridos	4 <input type="checkbox"/>	Otras
Costo de la semilla: _____							

##### 6.5 Métodos de germinación de la semilla

1 <input type="checkbox"/>	Semilleros en el suelo en el terreno.
2 <input type="checkbox"/>	Semilleros en el suelo con micro túnel.
3 <input type="checkbox"/>	Semilleros en bandejas en micro túnel.
4 <input type="checkbox"/>	Otros:

**6.6 Que sustrato emplea.**

1 <input type="checkbox"/>	Tierra 100%
2 <input type="checkbox"/>	Abonos orgánicos
3 <input type="checkbox"/>	Tierra+ cascarilla de café
Cual?	

**6.7 Qué tipo de fertilización edáfico utiliza.**

1 <input type="checkbox"/>	Abonos orgánicos
2 <input type="checkbox"/>	Biofertilizantes
3 <input type="checkbox"/>	Fertilizantes químicos
4 <input type="checkbox"/>	Otros _____ Cual abono: _____

**6.8 Realiza análisis de suelo.**

1 <input type="checkbox"/>	Si	2 <input type="checkbox"/>	NO
Notas			

**6.9 RIEGO (realiza análisis de agua)**

1 <input type="checkbox"/>	Si	2 <input type="checkbox"/>	No	3 <input type="checkbox"/>	NA	4 <input type="checkbox"/>	Vacío
Notas							

**6.10 Sistema de riego que utiliza.**

1 <input type="checkbox"/>	Aspersión
2 <input type="checkbox"/>	Goteo
3 <input type="checkbox"/>	Gravedad.
4 <input type="checkbox"/>	Otros:

## 7. Plagas insectiles

### 7.1 Como maneja las plagas del suelo

1 <input type="checkbox"/>	Cultural
2 <input type="checkbox"/>	Botánico
3 <input type="checkbox"/>	Biológico
4 <input type="checkbox"/>	Químico
5 <input type="checkbox"/>	Otros _____ Producto que emplea

### 7.2 Como maneja las plagas del follaje

1 <input type="checkbox"/>	Cultural
2 <input type="checkbox"/>	Botánico
3 <input type="checkbox"/>	Biológico
4 <input type="checkbox"/>	Químico
5 <input type="checkbox"/>	Otros _____ Producto que emplea

### 7.3 Como maneja las plagas del fruto

1 <input type="checkbox"/>	Cultural
2 <input type="checkbox"/>	Botánico
3 <input type="checkbox"/>	Biológico
4 <input type="checkbox"/>	Químico
5 <input type="checkbox"/>	Otros _____ Producto que emplea _____

**7.4 Realiza algún tipo de muestreo de plagas del suelo, follaje y fruto**

1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/> No	3 <input type="checkbox"/> Otros
Si		
Qué tipo de muestreo: _____		

**7.5 Que plagas conoces usted, que ataca al cultivo del café**

1 <input type="checkbox"/>	Gallina Ciega
2 <input type="checkbox"/>	Broca del café
3 <input type="checkbox"/>	Minador de la hoja
4 <input type="checkbox"/>	Hormiguilla
5 <input type="checkbox"/>	Queresas
6 <input type="checkbox"/>	Nematodos
7 <input type="checkbox"/>	Vaquita del café
8 <input type="checkbox"/>	Escarabajo taladrador del tallo
9 <input type="checkbox"/>	Otros _____

**Plagas más representativas y/o perjudicial en su unidad de producción café: nombrar máximo 2** \_\_\_\_\_

**7.6 Realiza prácticas preventivas para el manejo de plagas**

1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/> No	3 <input type="checkbox"/> Otros
Si		
Qué tipo: _____		

**7.7 Prepara el terreno con anticipación**

1 <input type="checkbox"/> Si	2 <input type="checkbox"/> No
-------------------------------	-------------------------------

1 <input type="checkbox"/> Si	2 <input type="checkbox"/> No
-------------------------------	-------------------------------

**7.8 Realiza buena mecanización**

1 <input type="checkbox"/> Si	2 <input type="checkbox"/> No
-------------------------------	-------------------------------

**7.9 Uso de semilla sana y certificada**

1 <input type="checkbox"/> Si	2 <input type="checkbox"/> No
-------------------------------	-------------------------------

**7.10 Uso de trampas Amarillas**

1 <input type="checkbox"/> Si	2 <input type="checkbox"/> No
-------------------------------	-------------------------------

**7.11 Uso de trampas Azules**

1 <input type="checkbox"/> Si	2 <input type="checkbox"/> No
-------------------------------	-------------------------------

**7.12 Uso de trampas de luz**

1 <input type="checkbox"/> Si	2 <input type="checkbox"/> No
-------------------------------	-------------------------------

**7.13 Uso de cultivos trampas**

1 <input type="checkbox"/> Si	2 <input type="checkbox"/> No
-------------------------------	-------------------------------

**7.14 Uso de producto químico selectivos**

1 <input type="checkbox"/> Si	2 <input type="checkbox"/> No
-------------------------------	-------------------------------

**7.15 Uso de productos biológicos**

1 <input type="checkbox"/> Si	2 <input type="checkbox"/> No
-------------------------------	-------------------------------

**7.16 Elimina hospederos alternos**

1 <input type="checkbox"/> Si	2 <input type="checkbox"/> No
-------------------------------	-------------------------------

**7.17 Uso de barreras vivas**

1 <input type="checkbox"/> Si	2 <input type="checkbox"/> No
-------------------------------	-------------------------------

**7.18 Uso de productos selectivos los rota adecuadamente**

1 <input type="checkbox"/> Si	2 <input type="checkbox"/> No
-------------------------------	-------------------------------

**7.19 Usa plástico y abrigó para protegerlo**

1 <input type="checkbox"/> Si	2 <input type="checkbox"/> No
-------------------------------	-------------------------------

**7.20 Usa trampas o atrayentes para adultos**

1 <input type="checkbox"/> Si	2 <input type="checkbox"/> No
-------------------------------	-------------------------------

**7.21 Realiza monitoreos constantes**

**7.22 Realiza muestreo regularmente.**

1 <input type="checkbox"/> Si	2 <input type="checkbox"/> No
-------------------------------	-------------------------------

**7.23 Otros**

1 <input type="checkbox"/> Si	2 <input type="checkbox"/> No
-------------------------------	-------------------------------

## 8. Enfermedades

### 8.1 Como controla las enfermedades del suelo

1	<input type="checkbox"/>	Cultural
2	<input type="checkbox"/>	Botánico
3	<input type="checkbox"/>	Biológico
4	<input type="checkbox"/>	Químico
5	<input type="checkbox"/>	Otros _____ Producto que emplea _____

### 8.2 Como controla las enfermedades del follaje

1	<input type="checkbox"/>	Cultural
2	<input type="checkbox"/>	Botánico
3	<input type="checkbox"/>	Biológico
4	<input type="checkbox"/>	Químico
5	<input type="checkbox"/>	Otros _____

### 8.3 Como controla las enfermedades del fruto

1	<input type="checkbox"/>	Cultural
2	<input type="checkbox"/>	Botánico
3	<input type="checkbox"/>	Biológico
4	<input type="checkbox"/>	Químico
5	<input type="checkbox"/>	Otros _____

### 8.4 Que enfermedades conoce usted que atacan más al cultivo del café

1	<input type="checkbox"/>	Mancha de hierro
2	<input type="checkbox"/>	Ojo de gallo
3	<input type="checkbox"/>	Roya
4	<input type="checkbox"/>	Antracnosis

5	<input type="checkbox"/>	Moho de hilachas
6	<input type="checkbox"/>	Llaga Macana
7	<input type="checkbox"/>	Marchitez Vascular
8	<input type="checkbox"/>	Pudrición de la raíz
9	<input type="checkbox"/>	Otros _____ Cual? _____

**Enfermedad más representativa y/o perjudicial en su unidad de producción café:  
nombrar máximo 2 \_\_\_\_\_**

**8.5. Alternativas y/o prácticas que realiza para el control de enfermedades en el cultivo del café**

Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Uso de sustrato estéril
Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Usa agua estéril de patógenos
Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Uso de semilla sana y certificada
Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Uso de variedades resistente
Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Uso de control biológico
Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Manejo adecuado de riego
Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Uso de Fungicidas
Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Solarización
Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Elimina rastrojos viejos
Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Uso de tratamientos de rastrojos
Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Diseño de sistema agroforestales /siembras de arboles maderables
Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Otros _____

### 8.6. Como se enteró del uso de estas prácticas

1	<input type="checkbox"/>	Vecinos
2	<input type="checkbox"/>	Empíricamente
3	<input type="checkbox"/>	Capacitaciones
4	<input type="checkbox"/>	Universidad
4	<input type="checkbox"/>	Empresas comercializadoras de café
5	<input type="checkbox"/>	Otros _____ Cual? _____

### 9. Manejo de malezas

#### 9.1 Como controla las malezas del suelo?

1	<input type="checkbox"/>	Control preventivo
2	<input type="checkbox"/>	Control cultural
3	<input type="checkbox"/>	Control Biológico
4	<input type="checkbox"/>	Control Químico
5	<input type="checkbox"/>	Otros _____ Producto que emplea _____

#### 9.2 Realiza muestreo de malezas

1	<input type="checkbox"/>	Si	2	<input type="checkbox"/>	No	3	<input type="checkbox"/>	Otros
¿Qué tipo de malezas ha encontrado y cada cuanto hace monitoreo?								

### 10. Uso de plaguicidas

#### 10.1 Cómo decide el tipo de plaguicida.

1	<input type="checkbox"/>	Por Tradición
2	<input type="checkbox"/>	Lo recomienda el técnico
3	<input type="checkbox"/>	Lo Recomienda otro productor
4	<input type="checkbox"/>	Lo recomienda la casa de venta de agroquímicos
5	<input type="checkbox"/>	Por efecto sobre las plagas
6	<input type="checkbox"/>	Otros _____Cuál? _____

### 10.2 Cómo traslada el plaguicida del lugar de compra hasta la finca

1 <input type="checkbox"/>	Transporte público (bus)
2 <input type="checkbox"/>	A pies
3 <input type="checkbox"/>	A caballo
4 <input type="checkbox"/>	Alquila transporte
5 <input type="checkbox"/>	Otros _____ Cual? _____

### 10.3 Cómo traslada el plaguicida de la finca al lugar de aplicación

1 <input type="checkbox"/>	A pie (en bolsa)
2 <input type="checkbox"/>	En Bicicleta
3 <input type="checkbox"/>	Mezclado a pie
4 <input type="checkbox"/>	Mezclado a caballo
5 <input type="checkbox"/>	Mezclado en bicicleta
6 <input type="checkbox"/>	Otros _____Cuál? _____

### 10.4 Actualmente tiene plaguicidas en la casa

1 <input type="checkbox"/> Si	2 <input type="checkbox"/> No
-------------------------------	-------------------------------

¿Que plaguicidas tiene en casa? \_\_\_\_\_

### 10.5 Dónde guarda los plaguicidas?

1 <input type="checkbox"/>	Dentro de la casa
2 <input type="checkbox"/>	En el patio de la casa
3 <input type="checkbox"/>	En la cocina
4 <input type="checkbox"/>	En la bodega
5 <input type="checkbox"/>	En el cuarto
6 <input type="checkbox"/>	Otros _____Cuál? _____

### 10.6 Que hace con los empaques de los plaguicidas

1 <input type="checkbox"/>	Las lavas y los vota
2 <input type="checkbox"/>	La lava y los usa
3 <input type="checkbox"/>	Los entierras
4 <input type="checkbox"/>	Las quemas

5 <input type="checkbox"/>	Los deja en el campo
6 <input type="checkbox"/>	Otros _____Cuál? _____

**¿En que utiliza los envases de plaguicidas?**

---

### 10.7 Realiza el triple lavado

1 <input type="checkbox"/>	Si	2 <input type="checkbox"/>	No
----------------------------	----	----------------------------	----

### 10.8 Como hace el triple lavado.

---

### 10.9 Hay centros de recolección de envases en la zona

1 <input type="checkbox"/>	Si	2 <input type="checkbox"/>	No
----------------------------	----	----------------------------	----

## 11. Equipos de protección y aspersion

### 11.1 ¿Como se protege usted cuando aplica plaguicidas?

1 <input type="checkbox"/>	Camisa manga larga
2 <input type="checkbox"/>	Anteojos
3 <input type="checkbox"/>	Botas
4 <input type="checkbox"/>	Pantalón de lona
5 <input type="checkbox"/>	Sombrero o gorra
6 <input type="checkbox"/>	Pañuelo en la boca
7 <input type="checkbox"/>	Camisa manga larga y botas de hule
8 <input type="checkbox"/>	Plástico en la espalda
9 <input type="checkbox"/>	No se protege
10 <input type="checkbox"/>	Guantes

### 11.2 Calibra el equipo de aplicación antes de aplicar

1 <input type="checkbox"/>	Si	2 <input type="checkbox"/>	No
----------------------------	----	----------------------------	----

### 11.3 Como hace la calibración

---

### 11.4 En qué momento del día realiza la aplicación

1	<input type="checkbox"/>	Antes de las 9 am
2	<input type="checkbox"/>	Entre las 9 am y las 3 pm
3	<input type="checkbox"/>	Después de las 3 pm
4	<input type="checkbox"/>	En la noche
5	<input type="checkbox"/>	Otros _____Cuál? _____

**11.5. Cómo decide la dosis de aplicación a usar**

1	<input type="checkbox"/>	Lee la etiqueta
2	<input type="checkbox"/>	Se lo dice otro productor
3	<input type="checkbox"/>	Experiencia
4	<input type="checkbox"/>	Tradicición
5	<input type="checkbox"/>	Recomendaciones técnicas
6	<input type="checkbox"/>	Recomendaciones de la casa comercial

**11.6 Cómo calcula o mide la dosis de aplicación a usar**

1	<input type="checkbox"/>	Una medida estándar
2	<input type="checkbox"/>	Un vaso de zepol
3	<input type="checkbox"/>	Al cálculo
4	<input type="checkbox"/>	Usa jeringa
5	<input type="checkbox"/>	Con el tapón del envase

**11.7 Usa la misma boquilla cuando aplica para manejar malezas y cuando aplica para el control de insectos y enfermedades.**

1	<input type="checkbox"/>	Si	2	<input type="checkbox"/>	No
---	--------------------------	----	---	--------------------------	----

**11.8 Cómo la selecciona**

---



---

**11.9 Lee la etiqueta al momento de aplicar un plaguicida**

1	<input type="checkbox"/>	Si	2	<input type="checkbox"/>	No
---	--------------------------	----	---	--------------------------	----

**11.10 Que significa los colores de las bandas en la etiqueta.**

1	<input type="checkbox"/>	No se
2	<input type="checkbox"/>	Rojo _____
3	<input type="checkbox"/>	Amarillo _____

4 <input type="checkbox"/>	Azul _____
5 <input type="checkbox"/>	Verde _____

**11.11 En qué etapa de desarrollo del cultivo se hace mayor uso de plaguicida**

1 <input type="checkbox"/>	Antes de la siembra
2 <input type="checkbox"/>	Siembra
3 <input type="checkbox"/>	Crecimiento
4 <input type="checkbox"/>	Floración
5 <input type="checkbox"/>	En fructificación
6 <input type="checkbox"/>	Durante el desarrollo del fruto
7 <input type="checkbox"/>	Cosecha
8 <input type="checkbox"/>	Después de la cosecha

**11.12 Cómo mata o actúa el plaguicida sobre la plaga**

1 <input type="checkbox"/>	Por ingesta
2 <input type="checkbox"/>	Cuando respira
3 <input type="checkbox"/>	Cuando la toca o entra en contacto con ella
4 <input type="checkbox"/>	De todas las formas anteriores

**11.13 En que se basa para realizar las aplicaciones? ( criterios)**

1 <input type="checkbox"/>	Muestreos
2 <input type="checkbox"/>	Calendarización
3 <input type="checkbox"/>	Cuando veo la plaga
4 <input type="checkbox"/>	Otros

**11.14 Cuando hace la última aplicación**

\_\_\_\_\_

**11.15 Para el control de plagas insectiles que productos utiliza.**

\_\_\_\_\_

**11.16 Realiza mezcla de productos para manejar sus cultivos.**

1 <input type="checkbox"/> Si	2 <input type="checkbox"/> No
-------------------------------	-------------------------------

### 11.17 Momento de aplicación de los plaguicidas según la fenología del cultivo

Etapas fenológicas	Plagas insectiles	Enfermedad	Deficiencia Nutricional	malezas	Producto de mezcla	Dosis/cc
Prefloración						
Floración						
Desarrollo del fruto						
Fructificación optima						
Cosecha						

Nota. Dejar casillas en blanco si el productor no conoce la deficiencia nutricional y maleza

## 12. Cosecha (generalidades)

### 12.1. Actividades de aseguramiento de la cosecha pre - corte

Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Mantenimiento y calibración de despulpadoras
Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Limpiezas de canales de lavado, pilas de fermentadores, reparación de sifones
Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Chequeo y/o reparación de equipos o fuentes de energía motriz.
Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Obtención de canastos, sacos, latas para medir la producción cortada.
Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Otros aspectos a considerar _____ Cual? _____

### 12.2. Medidas que realiza durante la cosecha de café

Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Al iniciar corte elije aquellos plantíos que presenten mayor porcentaje de maduración
Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Organiza las brigadas de corte por plantíos y por surcos

Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Asegura que los frutos deben cortarse uno a uno y sin el pedúnculo. (no sobar las ramas)
Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Define puntos estratégicos para las medidas
Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Traslada todo el café maduro hacia el beneficio el mismo día de corte
Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Asegura que el corte del grano maduro ande por encima del 60%
Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Evalúa constantemente los rendimientos de corte para decidir la permanencia de personal.
Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Lleva registro al día de latas cosechas y rendimiento uva/pergamino mojado

### 12.3 Actividades que realiza después del beneficiado húmedo del café.

Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Conoce usted rendimiento de uva/APM e inferiores, hasta su transformación en qq-oro.
Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Realiza usted análisis de imperfecciones asegurando usted la calidad de su café en venta.
Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Conoce usted el consumo de agua y gasto de energía para para producir 1 qq de café.
Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Otros _____ Cual? _____

### 12.4 Analiza el agua que utiliza para el despulpado y lavado de café

1  Si 2  No

### 12.5Cuál es el destino del producto final

1 <input type="checkbox"/>	Mercado Local
2 <input type="checkbox"/>	Mercado Nacional
3 <input type="checkbox"/>	Súper mercados
4 <input type="checkbox"/>	Exportadoras de café
5 <input type="checkbox"/>	¿Otros _____ Cual? _____

Si es a exportadoras o mercado local, ¿lo vende en pergamino o maquila? y por qué.

\_\_\_\_\_

### 12.6 Que medios de transporte utiliza para el traslado y venta de café.

1 <input type="checkbox"/>	Carreta
2 <input type="checkbox"/>	Animales
3 <input type="checkbox"/>	Camioneta
4 <input type="checkbox"/>	Camión

5 <input type="checkbox"/>	Transporte público (bus)
6 <input type="checkbox"/>	Otros _____ Cual? _____

**12.7 Garantiza limpieza de su vehículo al transportar café hacia el centro de acopio (venta)**

1 <input type="checkbox"/> Si	2 <input type="checkbox"/> No
-------------------------------	-------------------------------

**12.8 El medio de transporte que utiliza es:**

1 <input type="checkbox"/>	Propio
2 <input type="checkbox"/>	Alquilado
3 <input type="checkbox"/>	Prestado
5 <input type="checkbox"/>	Otros _____Cuál? _____

**13. Salud y medio ambiente**

**13.1 Quien realiza la aplicación**

1 <input type="checkbox"/>	Hombre
2 <input type="checkbox"/>	Mujer
3 <input type="checkbox"/>	Niños
4 <input type="checkbox"/>	Otros _____ Quien _____

**13.2 Al finalizar la aplicación del producto donde lava el equipo usado**

1 <input type="checkbox"/>	En el rio
2 <input type="checkbox"/>	En el ojo de agua
3 <input type="checkbox"/>	Lugar destinado para el lavado
4 <input type="checkbox"/>	Cerca del pozo
5 <input type="checkbox"/>	En la casa

**13.3 Donde vierte los envases de plaguicida**

1 <input type="checkbox"/>	En la fuente de agua
2 <input type="checkbox"/>	Cerca del pozo
3 <input type="checkbox"/>	En la parcela
4 <input type="checkbox"/>	En el patio
5 <input type="checkbox"/>	Los entierra

**13.4 ¿Dónde lava la ropa que usa para la aplicación de plaguicida?**

1	<input type="checkbox"/>	En el río
2	<input type="checkbox"/>	En la casa
3	<input type="checkbox"/>	Cerca del pozo
4	<input type="checkbox"/>	En lavadero destinado
5	<input type="checkbox"/>	Junto con la ropa del resto de la familia
6	<input type="checkbox"/>	Otros _____

**13.5 Cree usted que los plaguicidas perjudican a otros, aunque estos no los apliquen**

1	<input type="checkbox"/>	Si	2	<input type="checkbox"/>	No
---	--------------------------	----	---	--------------------------	----

**13.6. ¿Por dónde piensa que pueden entrar el veneno cuando una persona se intoxica?**

1	<input type="checkbox"/>	Por la piel
2	<input type="checkbox"/>	Por los ojos
3	<input type="checkbox"/>	Por la boca
4	<input type="checkbox"/>	Por la nariz
5	<input type="checkbox"/>	Por heridas

**13.7 Que tan peligroso considera el uso de plaguicida**

1	<input type="checkbox"/>	Muy peligroso
2	<input type="checkbox"/>	Peligrosos
3	<input type="checkbox"/>	Poco peligrosos
4	<input type="checkbox"/>	No peligrosos

**13.8. Usted ha sufrido alguna vez intoxicación**

1	<input type="checkbox"/>	Si	2	<input type="checkbox"/>	No
---	--------------------------	----	---	--------------------------	----

**13.9. Como ocurrió la intoxicación**

1	<input type="checkbox"/>	Trabajando en los cultivos
2	<input type="checkbox"/>	Por accidente fuera del área de los cultivos
3	<input type="checkbox"/>	Otros: _____ cual? _____

**13.10. ¿Conoce el nombre del producto con que se enveneno?**

\_\_\_\_\_

**13.11. Cuanto tiempo perdió de trabajar (Días)**

\_\_\_\_\_

**13.12. ¿Conoce a alguien que se ha envenenado?**

---

1 <input type="checkbox"/>	Si	2 <input type="checkbox"/>	No
----------------------------	----	----------------------------	----

**13.13. Si hay envenenamiento a quien recurre**

1 <input type="checkbox"/>	Hospital
2 <input type="checkbox"/>	Centro de salud
3 <input type="checkbox"/>	Doctor privado
4 <input type="checkbox"/>	Curandero
5 <input type="checkbox"/>	Vecino

Anexo 2. Análisis de calidad física de corte antes del beneficiado húmedo del café

Parámetros de calidades							
Calidad de corte	Verde	pinto verde	pinto maduro	maduro	sobre Maduro	Flote Rojo	Flote Seco
Porcentaje Máximo	1%	3%	10%	76%	4%	5%	1%
Muestra en 500 g							

Parámetros de calidades		
Calidad de corte	Brocados	Reventados/precipitados
Porcentaje Máximo	2%	1%
Muestra en 100 g		

Anexo 3. Análisis de calidad física de corte después del beneficiado húmedo del café, árabe Pergamino Mojado (APM)

Recolección del árabe pergamino mojado	Parámetros medibles (%)
Despulpadora	Pelado/Mordido
Pilas de fermentación	Pulpa/Basura
	Pergamino en la pulpa
	Verde
	Manchado
	Brocados
	Cereza
	Vano/Negro
Muestra en 100 g	